



Universidad
Carlos III de Madrid

Escuela politécnica superior

Grado en ingeniería informática

Proyecto de fin de grado

***SOFTWARE DE SOPORTE A LA DOCENCIA DURANTE LAS CLASES
MAGISTRALES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES***

Autor: Alejandro Serrano Vergara

Profesor tutor: Telmo Agustín Zarraonandia Ayo

Junio 2012

Título: SOFTWARE DE SOPORTE A LA DOCENCIA DURANTE LAS CLASES MAGISTRALES PARA
DISPOSITIVOS MÓVILES

Autor: Alejandro Serrano Vergara

Director: Telmo Zarraonandia Ayo

EL TRIBUNAL

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día __ de _____ de 20__
en _____, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid,
acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

Con la consecución de este proyecto me acuerdo de mucha gente que me ha apoyado durante estos cuatro años. Cuatro años en los que he empleado mucho esfuerzo y sacrificado muchas horas de sueño. Además, en esta época he vivido numerosas experiencias llenas de alegrías, complicaciones, sacrificios y sorpresas, que me han permitido formarme, tanto a nivel académico como a nivel personal.

En primer lugar, me gustaría agradecerles enormemente a mis padres Gustavo y María, por todo el esfuerzo y trabajo que han realizado para sacar a la familia adelante y poder darme la oportunidad de estudiar esta ingeniería, sin su apoyo no estaría aquí escribiendo estas palabras y no sería la persona que soy ahora.

A mis hermanas, que siempre han sido buenas consejeras y me han guiado por el buen camino en los tiempos difíciles y que me han convertido en tío 6 veces.

A mi hermano, que siempre me ha brindado un claro ejemplo de lo que hay que hacer y de lo que no y a sus dos hijos los cuales me admiran y espero ser un buen ejemplo para ellos.

A mis compañeros, que me han soportado durante tanto tiempo y que han hecho que estar en la universidad sea como estar en casa.

A todos mis profesores, que son un ejemplo a seguir y que me han dado ideas sobre lo que puedo hacer en el futuro. Ellos hicieron que mi experiencia con los estudios resultara agradable, divertida e interesante y que, en definitiva, propiciaron mi continuación con los estudios en la universidad.

Por último y no menos importante a Telmo Zarraonandia, por sus horas dedicadas como tutor de este proyecto.

A todos vosotros, muchas gracias.

Resumen

Actualmente, en la era de Internet y de las nuevas tecnologías existe una revolución que está cambiando continuamente el mundo que nos rodea. Así, por ejemplo, en el mundo de la educación, es frecuente observar de un tiempo a esta parte a estudiantes asistiendo a clases con un ordenador portátil, escuelas que utilizan *iPads* como herramienta de enseñanza, conferencias entre distintas ciudades en tiempo real, clases a distancia, *Smartphone* que mediante una aplicación son capaces de hacer de todo, etc.

Este proyecto trata de aprovechar los beneficios obtenidos por la introducción progresiva de las nuevas tecnologías en el mundo de la docencia, para lo cual, se proporciona una herramienta interactiva que servirá para enriquecer y mejorar la comunicación ente alumno y profesor.

Dicha herramienta constará de una aplicación web capaz de proporcionar un canal adicional a los estudiantes mediante el cual poder comunicarse con el profesor de una manera instantánea y a la vez privada, y de una herramienta de autoría que permite al profesor describir los conceptos a tratar y las distintas actividades a realizar a lo largo de cierta clase magistral, de tal forma que posteriormente y a lo largo de la misma, el profesor sea capaz de recuperar el estado actual de los alumnos al respecto de cada actividad así como el nivel de comprensión alcanzado para cada concepto tratado.

Abstract

Currently in the Internet age and new technologies there is a revolution that is continually changing world around us. For example, in the world of education for quite some time we often see students attending classes with a laptop, schools that used iPads as a teaching tool, conferences between various cities in real time, distance learning, smartphones that though an application they can do everything etc.

This project aims to harness the benefits obtained by the progressive introduction of new technologies in the world of education, therefore there is provided an interactive tool that will serve to enrich and improve communication being student and teacher.

This tool consists of a web application able to provide additional channel through which students can communicate with the teacher in an instant and in a private way. Also it serves as an authorizing tool that allows the teacher to describe the concepts and the various activities to be carried along the lecture, so that later and along it, the teacher is able to retrieve the current status of the students about each activity and the level of understanding achieved for each concept covered.

Índice general

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	19
1.1	INTRODUCCIÓN.....	20
1.2	PRINCIPALES OBJETIVOS.....	20
1.2.1	<i>Administración y mantenimiento</i>	<i>21</i>
1.2.2	<i>Soporte a los profesores</i>	<i>21</i>
1.2.3	<i>Comunicación de los alumnos.....</i>	<i>21</i>
1.3	FASES DEL PROYECTO	21
1.4	ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	21
2	ESTADO DEL ARTE.....	23
2.1	LA CLASE MAGISTRAL	24
2.1.1	<i>Flujo de comunicación de profesor a estudiante</i>	<i>24</i>
2.1.2	<i>Flujo de comunicación de estudiante a profesor</i>	<i>25</i>
2.2	APLICACIONES WEB	25
2.3	PAGINAS WEB PARA MÓVILES	28
2.3.1	<i>APP vs Web móvil</i>	<i>29</i>
2.4	CLASSROOM RESPONSE SYSTEM (CRS).....	30
2.5	HERRAMIENTAS	32
2.5.1	<i>Eclipse</i>	<i>32</i>
2.5.1.1	<i>Arquitectura</i>	<i>32</i>
2.5.1.2	<i>Características</i>	<i>33</i>
2.5.1.3	<i>Versiones.....</i>	<i>33</i>
2.5.2	<i>Servidor web Apache Tomcat 7</i>	<i>34</i>
2.5.3	<i>Base de datos MySql.....</i>	<i>35</i>
2.5.4	<i>jQuery y jQuery mobile</i>	<i>37</i>
2.5.5	<i>Java Persistence Api.....</i>	<i>38</i>
3	ANÁLISIS DEL SISTEMA	39
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	40
3.2	IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES USUARIOS.....	41
3.2.1	<i>Administrador</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Profesor</i>	<i>41</i>
3.2.3	<i>Alumno</i>	<i>41</i>
3.3	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO	41
3.3.1	<i>Diagramas de casos de uso</i>	<i>41</i>
3.3.1.1	<i>Diagrama general</i>	<i>42</i>
3.3.1.2	<i>Administrar Lectures</i>	<i>43</i>
3.3.1.3	<i>Administrar usuario.....</i>	<i>44</i>
3.4	DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO	44
3.5	IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS	54
3.5.1	<i>Nomenclatura y plantilla</i>	<i>54</i>
3.5.2	<i>Requisitos de capacidad</i>	<i>55</i>
3.5.3	<i>Requisitos de restricción</i>	<i>60</i>
4	GESTIÓN DEL PROYECTO	63
4.1	METODOLOGÍA.....	64
4.1.1	<i>Metodologías pesadas o tradicionales.</i>	<i>64</i>

4.1.2	Metodologías ágiles o ligeras.....	64
4.1.3	Metodología elegida.....	64
4.2	CICLO DE VIDA.....	66
4.2.1	Fase RU.....	67
4.2.2	Fase RS/DA.....	67
4.2.3	Fase de DD.....	67
4.2.4	Fase TR.....	68
4.3	PLANIFICACIÓN.....	68
4.4	PRESUPUESTO.....	70
4.4.1	Costes de personal.....	71
4.4.2	Costes de hardware.....	71
4.4.3	Costes de software.....	72
4.4.4	Coste total.....	72
5	DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	73
5.1	DISEÑO DE LA ARQUITECTURA.....	74
5.2	DISEÑO DEL MODELO DE DATOS.....	75
5.2.1	Modelo conceptual.....	75
5.2.2	Modelo lógico.....	77
5.3	DISEÑO DE SOFTWARE.....	80
5.3.1	Nomenclatura y plantilla.....	80
5.3.2	Requisitos funcionales.....	81
5.3.3	Requisitos no funcionales.....	93
5.3.4	Matriz de trazabilidad.....	96
5.4	DISEÑO DEL SISTEMA.....	98
5.4.1	Componentes de la capa de cliente (vista).....	98
5.4.2	Componentes de la capa de negocio (control).....	99
5.4.3	Componentes de la capa de datos (modelo).....	100
6	IMPLEMENTACIÓN.....	101
6.1	FICHEROS CSS.....	102
6.1.1	Theme Roller.....	102
6.1.2	Theme roller mobile.....	105
6.2	CONFIGURACIÓN JPA.....	106
6.3	JQUERY Y JQUERY MOBILE.....	108
6.4	DISTRIBUCIÓN DEL SOFTWARE.....	109
7	PRUEBAS.....	110
7.1	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	111
7.2	DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS.....	111
7.2.1	Administración.....	111
7.2.2	Profesor.....	115
7.2.3	Alumno.....	117
8	CONCLUSIONES.....	118
8.1	CONOCIMIENTOS EMPLEADOS Y ADQUIRIDOS.....	120
8.2	LÍNEAS FUTURAS.....	120
9	ANEXOS.....	122
9.1	MANUAL DE USUARIO.....	123

9.1.1	Instalación	123
9.1.2	Configuración.....	125
9.1.3	Administración.....	125
9.1.3.1	Registro profesor.....	126
9.1.3.2	Buscar profesor	127
9.1.3.3	Ver detalle de profesor	128
9.1.3.4	Modificar profesor	128
9.1.3.5	Registro alumno	129
9.1.3.6	Búsqueda alumno.....	129
9.1.3.7	Ver detalle del alumno	130
9.1.3.8	Modificar alumno.....	130
9.1.3.9	Crear conjunto de estados	131
9.1.3.10	Crear actividad	132
9.1.3.11	Crear <i>lecture</i>	134
9.1.3.12	Buscar <i>lecture</i>	137
9.1.3.13	Ver detalle <i>lecture</i>	137
9.1.3.14	Modificar <i>lecture</i>	138
9.1.4	Guía de profesor	140
9.1.4.1	Crear <i>lecture</i>	142
9.1.4.2	Buscar <i>lecture</i>	142
9.1.4.3	Ver detalle <i>lecture</i>	143
9.1.4.4	Modificar <i>lecture</i>	143
9.1.4.5	Iniciar <i>lecture</i>	144
9.1.5	Guía de alumno.....	147
9.1.5.1	Consulta de <i>lectures</i> disponibles	148
9.1.5.2	Iniciar navegación.....	148
9.1.5.3	Enviar respuesta a la actividad	150
10	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	151

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: CLASE CRS.....	31
ILUSTRACIÓN 2 DIAGRAMA JPA	38
ILUSTRACIÓN 3: DIAGRAMA CASO DE USO "GENERAL"	42
ILUSTRACIÓN 4: DIAGRAMA CASO DE USO "ADMINISTRAR <i>LECTURES</i> "	43
ILUSTRACIÓN 5: DIAGRAMA CASO DE USO "ADMINISTRAR USUARIOS"	44
ILUSTRACIÓN 6. FASES DE LA METODOLOGÍA	66
ILUSTRACIÓN 7: PLANIFICACIÓN GENERAL	68
ILUSTRACIÓN 8: FASE PRELIMINAR	69
ILUSTRACIÓN 9: FASE RU.....	69
ILUSTRACIÓN 10: FASE RS/DA	69
ILUSTRACIÓN 11: FASE DD	70
ILUSTRACIÓN 12: FASE TR	70
ILUSTRACIÓN 13: FORMULA AMORTIZACIÓN.....	71
ILUSTRACIÓN 14: ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR.....	74
ILUSTRACIÓN 15: MVC	74
ILUSTRACIÓN 16: MODELO CONCEPTUAL	76
ILUSTRACIÓN 17: MODELO LÓGICO GENERAL.....	77
ILUSTRACIÓN 18: MODELO RELACIONA USUARIOS	78
ILUSTRACIÓN 19: MODELO RELACIONA <i>LECTURE</i>	79
ILUSTRACIÓN 20: MODELO RELACIONAL RESPUESTA.....	80
ILUSTRACIÓN 21: CLASES DE LA CAPA CLIENTE.....	98
ILUSTRACIÓN 22: CAPA DE CONTROL <i>LECTURE</i>	99
ILUSTRACIÓN 23: CAPA DE CONTROL <i>LECTUREMOBILE</i>	99
ILUSTRACIÓN 24: CAPA DE DATOS <i>LECTURE</i>	100
ILUSTRACIÓN 25: CAPA DE DATOS <i>LECTUREMOBILE</i>	100
ILUSTRACIÓN 26: THEME ROLLER	102
ILUSTRACIÓN 27: THEME ROLLER PREDISEÑADOS	103
ILUSTRACIÓN 28: PÁGINA DE DESCARGA DE JQUERY	104
ILUSTRACIÓN 29: INSERCIÓN CÓDIGO DE JQUERY	104
ILUSTRACIÓN 30: THEME ROLLER MOBILE	105
ILUSTRACIÓN 31: INSTRUCCIONES THEME ROLLER MOBILE	105
ILUSTRACIÓN 32: CONSTANTE DE ESTILOS DE PÁGINA WEB MÓVIL.....	106
ILUSTRACIÓN 33: REFERENCIA CONSTANTE DE ESTILO DE PÁGINA WEB MÓVIL.....	106
ILUSTRACIÓN 34: LIBRERÍAS NECESARIAS JPA	106
ILUSTRACIÓN 35: PERSISTENCE.XML.....	107
ILUSTRACIÓN 36: OBJETOS PERSISTENTES.....	108
ILUSTRACIÓN 37: CÓDIGO PARA INCLUIR JQUERY	108
ILUSTRACIÓN 38: CÓDIGO PARA INCLUIR JQUERY MOBILE	108
ILUSTRACIÓN 39: DISTRIBUCIÓN <i>LECTUREMOBILE</i>	109
ILUSTRACIÓN 40: DISTRIBUCIÓN <i>LECTURE</i>	109
ILUSTRACIÓN 41: INICIO SESIÓN ADMINISTRACIÓN SERVIDOR APACHE.....	123
ILUSTRACIÓN 42: SELECCION ARCHIVO WAR	123
ILUSTRACIÓN 43: LISTA DE APLICACIONES DESPLEGADAS	124
ILUSTRACIÓN 44: CREACIÓN CONEXIÓN BASE DE DATOS.....	124
ILUSTRACIÓN 45: CREACIÓN BASE DE DATOS.....	124
ILUSTRACIÓN 46: CONFIGURACIÓN CONEXIÓN BASE DE DATOS	125

ILUSTRACIÓN 47: LOGIN ADMINISTRADOR	125
ILUSTRACIÓN 48: PÁGINA INICIO BACKOFFICE	126
ILUSTRACIÓN 49: PÁGINA REGISTRO PROFESOR	127
ILUSTRACIÓN 50: PÁGINA BÚSQUEDA PROFESOR	127
ILUSTRACIÓN 51: PÁGINA DETALLE DEL PROFESOR	128
ILUSTRACIÓN 52: PÁGINA MODIFICACIÓN PROFESOR	128
ILUSTRACIÓN 53: PÁGINA REGISTRO DE ALUMNO	129
ILUSTRACIÓN 54: PÁGINA BÚSQUEDA ALUMNO	129
ILUSTRACIÓN 55: PÁGINA DETALLE ALUMNO	130
ILUSTRACIÓN 56: PÁGINA MODIFICACIÓN ALUMNO	130
ILUSTRACIÓN 57: PÁGINA CREAR CONJUNTO DE ESTADOS CONTINUO	131
ILUSTRACIÓN 58: PÁGINA CREAR CONJUNTO DE ESTADOS DISCRETO	131
ILUSTRACIÓN 59: PÁGINA CREAR ACTIVIDAD SECCIÓN 1	132
ILUSTRACIÓN 60: PÁGINA CREAR ACTIVIDAD SECCIÓN 2	132
ILUSTRACIÓN 61: PÁGINA CREAR ACTIVIDAD SECCIÓN 3.1	133
ILUSTRACIÓN 62: PÁGINA CREAR ACTIVIDAD SECCIÓN 3.2	133
ILUSTRACIÓN 63: PÁGINA CREACIÓN <i>LECTURE</i> PASO 1	134
ILUSTRACIÓN 64: DETALLE DE ACTIVIDAD	135
ILUSTRACIÓN 65: LISTA DE ACTIVIDADES <i>LECTURE</i>	135
ILUSTRACIÓN 66: CREAR NUEVA ACTIVIDAD	136
ILUSTRACIÓN 67: FINALIZAR CREACIÓN <i>LECTURE</i>	136
ILUSTRACIÓN 68: PÁGINA BÚSQUEDA <i>LECTURE</i>	137
ILUSTRACIÓN 69: PÁGINA DETALLE <i>LECTURE</i>	138
ILUSTRACIÓN 70: PÁGINA MODIFICACIÓN <i>LECTURE</i> PASO 1	139
ILUSTRACIÓN 71: PÁGINA MODIFICACIÓN <i>LECTURE</i> PASO 2	140
ILUSTRACIÓN 72: PÁGINA INICIO SESION PROFESOR	140
ILUSTRACIÓN 73: PÁGINA PRINCIPAL PROFESOR 1	141
ILUSTRACIÓN 74: PÁGINA PRINCIPAL PROFESOR 2	141
ILUSTRACIÓN 75: PÁGINA CREAR <i>LECTURE</i> PROFESOR	142
ILUSTRACIÓN 76: PÁGINA BUSCAR <i>LECTURE</i> PROFESOR	142
ILUSTRACIÓN 77: PÁGINA DETALLE <i>LECTURE</i> PROFESOR	143
ILUSTRACIÓN 78: PÁGINA MODIFICAR <i>LECTURE</i> PROFESOR PASO 1	143
ILUSTRACIÓN 79: PÁGINA MODIFICAR <i>LECTURE</i> PROFESOR PASO 2	144
ILUSTRACIÓN 80: INICIO NAVEGACIÓN <i>LECTURE</i>	144
ILUSTRACIÓN 81: PÁGINA NAVEGACIÓN <i>LECTURE</i>	145
ILUSTRACIÓN 82: DESPLIEGUE DETALLE DE ACTIVIDAD	146
ILUSTRACIÓN 83: FINALIZAR <i>LECTURE</i>	146
ILUSTRACIÓN 84: PÁGINA INICIO SESIÓN ALUMNO	147
ILUSTRACIÓN 85: PÁGINA PRINCIPAL ALUMNO	147
ILUSTRACIÓN 86: LISTA DE <i>LECTURES</i> DISPONIBLES DE LA ASIGNATURA	148
ILUSTRACIÓN 87: MENSAJE DE ACTIVIDAD NO EMPEZADA	148
ILUSTRACIÓN 88: PÁGINA DE ACTIVIDAD EMPEZADA	149
ILUSTRACIÓN 89: DESPLIEGUE INFORMACIÓN ACTIVIDAD	149
ILUSTRACIÓN 90: ENVIAR RESPUESTA A LA ACTIVIDAD	150

Índice de tablas

TABLA 1: VERSIONES DE ECLIPSE.....	33
TABLA 2: PLANTILLA CASO DE USO	44
TABLA 3: CASO DE USO CU01	45
TABLA 4: CASO DE USO CU02	45
TABLA 5: CASO DE USO CU03	46
TABLA 6: CASO DE USO CU04	46
TABLA 7: CASO DE USO CU05	47
TABLA 8: CASO DE USO CU06	47
TABLA 9: CASO DE USO CU07	48
TABLA 10: CASO DE USO CU08	48
TABLA 11: CASO DE USO CU09	49
TABLA 12: CASO DE USO CU10	49
TABLA 13: CASO DE USO CU11	50
TABLA 14: CASO DE USO CU12	50
TABLA 15: CASO DE USO CU13	51
TABLA 16: CASO DE USO CU14	51
TABLA 17: CASO DE USO CU15	52
TABLA 18: CASO DE USO CU16	52
TABLA 19: CASO DE USO CU17	53
TABLA 20: CASO DE USO CU18	53
TABLA 21: CASO DE USO CU19	54
TABLA 22: PLANTILLA PARA REQUISITOS	55
TABLA 23: RU[CAP]-01.....	55
TABLA 24: RU[CAP]-02.....	55
TABLA 25: RU[CAP]-03.....	55
TABLA 26: RU[CAP]-04.....	56
TABLA 27: RU[CAP]-05.....	56
TABLA 28: RU[CAP]-06.....	56
TABLA 29: RU[CAP]-07.....	57
TABLA 30: RU[CAP]-08.....	57
TABLA 31: RU[CAP]-09.....	57
TABLA 32: RU[CAP]-10.....	58
TABLA 33: RU[CAP]-11.....	58
TABLA 34: RU[CAP]-12.....	58
TABLA 35: RU[CAP]-13.....	59
TABLA 36: RU[CAP]-14.....	59
TABLA 37: RU[CAP]-15.....	59
TABLA 38: RU[CAP]-16.....	59
TABLA 39: RU[RES]-01	60
TABLA 40: RU[RES]-02	60
TABLA 41: RU[RES]-03	60
TABLA 42: RU[RES]-04	60
TABLA 43: RU[RES]-05	60
TABLA 44: RU[RES]-06	61
TABLA 45: RU[RES]-07	61
TABLA 46: RU[RES]-08	61

TABLA 47: RU[RES]-09	61
TABLA 48: RU[RES]-10	61
TABLA 49: RU[RES]-11	62
TABLA 50: COSTES DE PERSONAL	71
TABLA 51: COSTES DE HARDWARE	71
TABLA 52: COSTES DE SOFTWARE	72
TABLA 53: COSTES TOTALES	72
TABLA 54: PLANTILLA REQUISITOS SOFTWARE	80
TABLA 55: RS[FUN]-01	81
TABLA 56: RS[FUN]-02	81
TABLA 57: RS[FUN]-03	81
TABLA 58: RS[FUN]-04	82
TABLA 59: RS[FUN]-05	82
TABLA 60: RS[FUN]-06	83
TABLA 61: RS[FUN]-07	83
TABLA 62: RS[FUN]-08	84
TABLA 63: RS[FUN]-09	84
TABLA 64: RS[FUN]-10	85
TABLA 65: RS[FUN]-11	85
TABLA 66: RS[FUN]-12	86
TABLA 67: RS[FUN]-13	86
TABLA 68: RS[FUN]-14	87
TABLA 69: RS[FUN]-15	87
TABLA 70: RS[FUN]-16	87
TABLA 71: RS[FUN]-17	88
TABLA 72: RS[FUN]-18	89
TABLA 73: RS[FUN]-19	90
TABLA 74: RS[FUN]-20	90
TABLA 75: RS[FUN]-21	91
TABLA 76: RS[FUN]-22	91
TABLA 77: RS[FUN]-23	91
TABLA 78: RS[FUN]-24	92
TABLA 79: RS[FUN]-25	92
TABLA 80: RS[FUN]-26	92
TABLA 81: RS[FUN]-27	93
TABLA 82: RS[FUN]-28	93
TABLA 83: RS[NFUN]-01	93
TABLA 84: RS[NFUN]-02	94
TABLA 85: RS[NFUN]-03	94
TABLA 86: RS[NFUN]-04	94
TABLA 87: RS[NFUN]-05	94
TABLA 88: RS[NFUN]-06	95
TABLA 89: RS[NFUN]-07	95
TABLA 90: RS[NFUN]-08	95
TABLA 91: MATRIZ DE TRAZABILIDAD 1	96
TABLA 92: MATRIZ DE TRAZABILIDAD 2	97
TABLA 93: PLANTILLA PRUEBAS ACEPTACIÓN	111
TABLA 94: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-01	111
TABLA 95: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-02	111
TABLA 96: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-03	111

TABLA 97: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-04	112
TABLA 98: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-05	112
TABLA 99: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-06	112
TABLA 100: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-07	112
TABLA 101: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-08	113
TABLA 102: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-09	113
TABLA 103: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-10	113
TABLA 104: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-11	113
TABLA 105: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-12	114
TABLA 106: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-13	114
TABLA 107:: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-14	114
TABLA 108: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-15	114
TABLA 109: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-16	115
TABLA 110: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-17	115
TABLA 111: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-18	115
TABLA 112: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-19	115
TABLA 113: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-20	116
TABLA 114: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-21	116
TABLA 115: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-22	116
TABLA 116: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-23	116
TABLA 117: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-24	117
TABLA 118: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-25	117
TABLA 119: PRUEBA ACEPTACIÓN PA-26	117



1 Introducción y objetivos

En este primer apartado del documento se explican, de forma resumida, los objetivos que han motivado el desarrollo del proyecto, así como las fases en las que se ha dividido todo el proceso y medios utilizados. De igual forma también se explica cuál es la estructura que sigue el documento y el contenido de cada una de las partes.

1.1 Introducción

La clase magistral es un método ampliamente utilizado para la instrucción o enseñanza. Sin importar el método adoptado para fortalecer el proceso educativo, una clase magistral es sobre todo un discurso oral, donde el éxito depende en gran medida de la capacidad para comunicarse con éxito con los estudiantes [1].

En cualquier caso, la comunicación durante la clase no solo se produce forma unidireccional desde el profesor a los estudiantes y mediante vía oral. Al contrario, aunque los buenos profesores hacen uso de sus habilidades de comunicación (verbal, no verbal, visual o multimedia) para explicar los conceptos y dar ejemplos relevantes, también promueven que tenga lugar un proceso de aprendizaje participativo mediante estudios de casos y problemas, y proponiendo y resolviendo preguntas a los estudiantes. Además el profesor también requiere de una retroalimentación continua de los alumnos para saber si están siguiendo adecuadamente el ritmo de la clase y los conceptos presentados van siendo asimilados.

Aunque hoy en día, las clases magistrales modernas han enriquecido el método tradicional, tanto desde una perspectiva pedagógica, con la introducción de diferentes técnicas para fomentar el aprendizaje activo en el aula, como desde una perspectiva tecnológica, mediante el uso de diferentes avances tecnológicos y la integración en la conferencia de audio, imagen, vídeo, etc., la obtención de información de retroalimentación desde el alumno sigue siendo a menudo problemática. Esto se debe a que frecuentemente los estudiantes se muestran tímidos y se sienten reacios a transmitir sus dificultades a la hora de entender un concepto después de una conferencia. El profesor se ve por tanto obligado a inferir la información acerca del estado del alumno bien por las expresiones y actitud de este durante la clase, o bien por las preguntas que plantean. Sin embargo, la interpretación correcta de la expresión de un estudiante no es un arte exacto, y fácilmente puede conducir a interpretaciones erróneas. De igual forma, debido a sus diferentes perfiles y el grado de comprensión de las asignaturas, las cuestiones planteadas por uno o dos estudiantes pueden no ser representativas de los conocimientos adquiridos por la mayoría de la clase. Es así que, a menudo, el flujo de comunicación del estudiante al profesor no es tan fácil y completa como debe ser para poder facilitar el aprendizaje.

1.2 Principales objetivos

El objetivo principal de este proyecto es el diseño e implantación de una herramienta que proporcione soporte a las clases magistrales de los profesores, permitiendo a los alumnos comunicarse con el profesor de una manera instantánea, rica y privada, sin que el resto de la clase perciba la comunicación. Este proyecto forma una parte de otro proyecto mucho más grande el cual se utiliza nuevas tecnologías como el reconocimiento de movimientos o realidad aumentada y otras funcionalidades pero que no se aplican a este proyecto como por ejemplo, mostrar la comunicación que tiene el alumno con el profesor pero si almacenarla.

Para satisfacer estos objetivos se implementara una aplicación web que consta de tres partes bien diferenciadas.

1.2.1 Administración y mantenimiento

La aplicación web dispondrá de un *BackOffice* con todas las funciones necesarias para dar soporte a la definición de clases magistrales y administración de usuarios asignaturas y grupos de alumnos

1.2.2 Soporte a los profesores

Los profesores dispondrán de una aplicación web interactiva que permita gestionar y organizar sus propias clases magistrales. Para ello los profesores podrán dar de alta y describir las actividades de aprendizaje que llevaran acabo durante la clase, de forma que a posteriori sea posible evaluar el nivel de comprensión que están alcanzando los alumnos durante la ejecución de cada una de ellas.

1.2.3 Comunicación de los alumnos

Los alumnos dispondrán de una aplicación web accesible desde un terminar móvil (*Smartphone*) que permite comunicarse interactivamente con el profesor, expresar el nivel de comprensión alcanzado durante las actividades de aprendizaje y responder a las cuestiones y actividades planteadas por el profesor de forma privada.

1.3 Fases del proyecto

El desarrollo de este proyecto se ha dividido en las siguientes fases:

- Análisis de la situación actual y de las tecnologías modernas empleadas para el desarrollo de aplicaciones web.
- Definición de los objetivos a conseguir.
- Especificación de los requisitos de usuario y del sistema.
- Planificación y presupuesto del proyecto.
- Diseño de la arquitectura y de la aplicación.
- Implementación de la aplicación y pruebas.
- Puesta en producción.

1.4 Estructura de la memoria

La memoria de este proyecto se estructura de la siguiente forma:

1. Introducción y objetivos

En este apartado se realiza una breve introducción, se explican los objetivos que se pretende alcanzar con este proyecto.

También se explica la estructura de la memoria.

2. Estado del arte

En el estado del arte se realiza una análisis de la situación actual así como las últimas tendencias en el desarrollo de aplicaciones web, por último qué tecnologías han sido elegidas para desarrollar la aplicación.

3. Análisis del sistema

Aquí se detallan los requisitos que debe cumplir la aplicación y se realizan los diagramas de casos de uso

4. Gestión del proyecto

En este capítulo se trata de cómo ha sido gestionado el proyecto, es decir, qué metodología y ciclo de vida se ha utilizado para su seguimiento y control, cómo se han planificado todas y cada una de las fases de dicho proyecto.

Por último se detalla el cálculo del presupuesto final

5. Diseño de la aplicación

En este apartado se explica cuál ha sido la arquitectura de sistema y de software elegidos para este proyecto. Además se realiza el diseño del modelo de datos y la distribución de las clases.

6. Implementación

Se explican las tecnologías utilizadas en la fase de implementación y se detallan algunos fragmentos de código que se han considerado de cierta importancia al tratarse de un lenguaje de programación más novedoso.

7. Pruebas

Especificación del plan de pruebas: cuándo y qué pruebas se han realizado y el resultado de las mismas.

8. Conclusiones

Explicación de las conclusiones alcanzadas a la finalización del proyecto tanto desde el punto de vista personal, con respecto a los conocimientos adquiridos y/o reforzados, como desde el punto de vista del contexto del proyecto.

9. Anexos

Este apartado contiene algunos anexos a este documento.

10. Referencias y bibliografía

Referencias a textos, libros, páginas webs, de términos y conceptos que aparecen a lo largo de este documento.



2 Estado del arte

El principal objetivo de este capítulo es introducir al lector en los principales conceptos que abarcan este proyecto: la clase magistral, aplicaciones web, páginas web para móviles y software libre.

2.1 La clase magistral

Las clases magistrales han sido objeto de controversia durante las últimas décadas. Entre las críticas más importantes formuladas contra este método de enseñanza es que ha demostrado no ser tan eficaz en la promoción de pensamiento como la discusión, y que no hay ni evidencia significativa de que sea más eficaz en la transmisión de datos e información que otros métodos de enseñanza tales como la lectura, discusión o proyectos [2].

Por otro lado, se ha argumentado que las clases magistrales no son solo especialmente adecuadas para algunas áreas específicas de conocimiento y circunstancias educativas, tales como a comunicación del conocimiento conceptual o la presentación de información actualizada, sino que también tienen valores intrínsecos de motivación, aparte de su contenido cognitivo. Por otra parte, las clases magistrales ofrecen una ventaja significativa sobre otros métodos de enseñanza, que radica en el hecho de que el profesor puede traer a la clase magistral, su propia crítica o punto de vista sobre el tema, ayudando a los estudiantes a transformar y construir el conocimiento.

A pesar de las críticas recibidas, la docencia sigue siendo uno de los métodos de enseñanza más utilizados y uno de los más antiguos. Por lo general, durante una clase magistral el profesor se encuentra frente a una audiencia y hace uso de su oratoria y habilidades de comunicación para explicar los conceptos y ejemplos con el fin de facilitar el aprendizaje en un área en particular. Una clase magistral es por lo tanto y sobre todo, un discurso oral donde el éxito depende de la capacidad de comunicarse con los estudiantes. Sin embargo, el método de docencia ha evolucionado con el tiempo, y las clases magistrales hoy en día tienen poco en común con las clases originales llevadas a cabo durante la época medieval, es por ello que no es nada extraño que los profesores recurran cada vez más a la utilización de videos, audio, imágenes, animaciones, etc. Así, es muy probable que esta tendencia continúe, y las clases magistrales evolucionen y superen las limitaciones actuales, enriqueciendo aun más la experiencia docente al aprovechar las posibilidades de los nuevos avances tecnológicos. En este trabajo se imagina cómo la tecnología puede transformar aún más el escenario de una clase magistral en un futuro próximo, mejorando el flujo de comunicación multidireccional establecido durante una clase, especialmente de profesor a alumno y de alumno a profesor, tanto en el cara a .cara como en las clases a distancia.

2.1.1 Flujo de comunicación de profesor a estudiante

A lo largo de una clase magistral existe un flujo claro de información desde el profesor hacia el alumno. Así, durante el tiempo programado para la clase, el profesor explica los conceptos y por lo general, proporciona ejemplos y tratar de fomentar el aprendizaje activo, tratando de motivar a los estudiantes a través de cuestionarios y ejercicios. Aunque el principal instrumento del profesor es sus habilidades de comunicación, con mucha frecuencia hacen uso de algún tipo de apoyo para delinear el contenido de conferencias y para facilitar las explicaciones. Durante muchos años este apoyo ha tomado la forma de una pizarra grande en la mayoría de los casos, aunque durante la última parte del siglo pasado hemos sido testigos de la introducción progresiva de audio, imágenes, recursos de vídeo y conexión a Internet en las aulas, permitiendo el acceso a una gran cantidad y variedad de recursos que antes no estaban disponibles.

2.1.2 Flujo de comunicación de estudiante a profesor

Es muy probable que, durante una clase magistral el profesor interrumpa su explicación para permitir a los estudiantes, plantear dudas y comentarios, para cuestionar o proponer ejercicios cortos. Estas técnicas no sólo promueven el aprendizaje activo, también hacen que sea posible obtener información acerca del “aprendizaje real” de los estudiantes. Incluso en clases magistrales en las que el profesor habla de forma continua y no hace uso de estas técnicas, puede evaluar el intercambio de ideas con los estudiantes, contemplando sus expresiones y reacciones al discurso.

Basándose en la información obtenida, el profesor puede, por ejemplo, adaptar el discurso de forma espontánea, modificando el ritmo de la lección, dar ejemplos o explicaciones adicionales de conceptos presentados en conferencias anteriores. De esta manera él o ella, se asegura de que la mayoría de los estudiantes alcanzan los objetivos de aprendizaje en esa sesión en particular.

Sin embargo, no siempre es fácil de recoger la evidencia requerida en los estudiantes. A veces los estudiantes son tímidos y se sienten reacios a compartir sus opiniones o comunicar sus dificultades a la hora de entender un concepto o después de la lección. El problema es mayor en las clases magistrales en las que la participación es reducida muy a menudo, a un pequeño grupo de estudiantes.

Este escenario puede ser aliviado por el uso de *Classroom Response Systems* (CRSs) [3], que permiten la inmediata recopilación de las respuestas de los estudiantes a la vez que preservan su anonimato. De esta manera, haciendo uso de los ordenadores, tableros de la mesa o dispositivos específicos, los estudiantes pueden responder a las preguntas formuladas por el profesor, que puede acceder instantáneamente a los histogramas que muestran la distribución de las respuestas de la clase. El uso de la tecnología móvil como una forma de implementación de estos sistemas es cada vez más popular, ya que ayuda a reducir el coste del sistema.

2.2 Aplicaciones web

Las organizaciones con el pasar del tiempo precisan de más información, a medida que crecen, expanden y evolucionan sus procesos e interacción con el medio que les rodea. El ser humano ha respondido a ello desarrollando nuevos métodos de trabajo y tecnologías de tratamiento de la información, para hacer posible la comunicación interna y externa, es así como surge el concepto de aplicación web.

Las Aplicaciones web son herramientas que los usuarios pueden utilizar desde cualquier lugar y en cualquier instante, accediendo a un servidor web a través de una intranet o de Internet utilizando un navegador para ello. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, que pueden funcionar correctamente independientemente del sistema operativo desde el que se accede, así como a la facilidad para actualizar y mantener estas aplicaciones web sin necesidad de distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. La principal característica de estas aplicaciones es que generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como

HTML y utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, directamente o a través de *plug-ins* tales como *JavaScript*, *Java*, *Flash*, etc., para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva

Aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa que es donde se ejecutaran las paginas web que componen la aplicación, a continuación existe la capa intermedia que es un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica (php, Java Servlets o ASP, ASP.NET, CGI, etc.). Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa.

Es importante mencionar que las páginas Web de las aplicaciones pueden contener elementos que permiten una comunicación activa con el usuario. Esto permite al usuario acceder a los datos de modo mucho más interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones. Debido a todo esto, en la actualidad nos encontramos ante un auge del desarrollo de aplicaciones web basadas en *java* o lenguajes similares y que proporcionan un dinamismo y participación del usuario.

Las aplicaciones web ofrecen un amplio abanico de posibilidades y cada vez son más las pequeñas y medianas empresas, además de grandes instituciones y organismos, que se inclinan por el uso de estas aplicaciones para gestionar sus recursos y servicios, hacer publicidad, ofrecer sus productos, etc. Muchas, son también las empresas que se dedican al desarrollo de estas aplicaciones, a la consultoría y a la formación.

En estos momentos, las empresas y organismos públicos prefieren usar J2EE [4] para el desarrollo de sus aplicaciones, porque es una de las plataformas más utilizadas y basado en el lenguaje de programación java. Este lenguaje que fue creado por Sun Microsystems a principios de siglo (y que fue comprada por Oracle), proporciona un amplio conjunto de tecnologías para el desarrollo de software empresarial, de forma que en una sola plataforma se pueden encontrar todo lo necesario para solucionar cualquier problema que se pueda presentar durante el desarrollo de una aplicación (EJB, JMS, Java Servlets, JSF...). Además, el modelo de negocio de Sun Microsystems ha girado en torno a Java de forma que proporciona todas las herramientas y servicios necesarios de forma gratuita.

J2EE ha simplificado y estandarizado el desarrollo de software empresarial permitiendo desarrollar aplicaciones web distribuidas que mantienen una arquitectura en N capas o niveles, esto permite que las aplicaciones puedan ser potables entre distintas plataformas y puedan ser escalables a la vez que integrables con otras tecnologías anteriores.

Estas aplicaciones están basadas en componentes modulares para facilitar su desarrollo y escalabilidad, este software se ejecuta en un servidor de aplicaciones o servidor web y pueden integrarse con cualquier recurso existente, cuentan con un modelo de seguridad de protección de datos y pueden contar con un serie de API para poder acceder a cualquier base de datos sea cual sea su gestor.

Las principales ventajas que aportan estas aplicaciones web son:

- **Ahorra tiempo:** Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- **No hay problemas de compatibilidad:** Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- **No ocupan espacio** en disco duro del cliente.
- **Actualizaciones inmediatas:** Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando se conecta el cliente, esta usando siempre la última versión.
- **Consumo de recursos bajo:** Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en el ordenador del cliente, muchas de las tareas que realiza el software no consumen sus recursos porque se realizan desde el servidor.
- **Multiplataforma:** Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
- **Portables:** Es independiente del ordenador donde se utilice (un PC de sobremesa, un portátil.) porque se accede a través de una página web (sólo es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.
- **La disponibilidad suele ser alta** porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- **Los virus no dañan** los datos porque éstos están guardados en el servidor de la aplicación.
- **Colaboración:** Gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso y compartición de datos por parte de varios usuarios. Tiene mucho sentido, por ejemplo, en aplicaciones online de calendarios u oficina.

Todo esto ha propiciado que multitud de organismos, tanto privados como públicos, así como muchas PYMES (Pequeñas Y Medianas Empresas) apuesten por esto, organizando toda su infraestructura y modelo de trabajo en torno a ello, desarrollando proyectos a medida para clientes privados o incluso proyectos *open-source* para solucionar algunos de los problemas más comunes.

La reciente proliferación de tecnologías móviles ha permitido que con un *Smartphone* o una *Tablet*, se pueda realizar la mayoría de las gestiones que normalmente se realizaban en un ordenador (correo, agenda, gestiones bancarias, etc.), debido a esto muchas aplicaciones web han tenido que realizar modificaciones en sus páginas web, adaptando su contenido y poniendo en practica técnicas de programación orientadas a móviles para seguir siendo multiplataforma y garantizar un servicio continuo.

2.3 Páginas web para móviles

En los últimos años, Internet se ha convertido en la forma de comunicación más utilizada en todos los ámbitos de la vida: sociales, culturales, académicos, políticos y, por supuesto, comerciales. La Web es capaz de romper fronteras, adaptándose continuamente a los tiempos, evolucionando y haciendo crecer sus posibilidades de manera exponencial y, en muchos casos, libremente.

Las páginas web son comunes a un dominio en Internet o un subdominio en la *World Wide Web*, en ocasiones guarda una relación conceptual o temática y al que se puede acceder a través de una página de inicio alojada junto con el resto en un servidor web.

Cuando se habla de páginas web hay que hablar de la web 2.0 [5] que representa la evolución de las aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones web enfocadas al usuario final, representando más una actitud que una tecnología concreta. Cuando la Web se inició, el entorno en el que fue enfocado era estático, con páginas en HTML [6] que sufrían pocas actualizaciones y con una nula interacción del usuario. La Web 2.0 es el salto que se ha dado de las aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de la Web, pero enfocadas al usuario final, para generar colaboración y servicios que reemplacen las aplicaciones de escritorio.

El W3C [7], se ha propuesto el objetivo convertir el acceso a la Web desde un dispositivo móvil, en algo tan sencillo y cómodo como lo es acceder desde los equipos de escritorio y ha puesto en marcha la "Iniciativa de Web Móvil". Esta es una iniciativa que busca resolver todos los problemas de usabilidad, interoperabilidad y accesibilidad que actualmente afectan a las páginas web de muchas empresas, aplicaciones o servicios y que dificultan el acceso a las mismas desde los dispositivos móviles. De este modo sería posible alcanzar uno de los objetivos principales que pretende la organización y que consiste en alcanzar una Web única.

Para alcanzar este objetivo hay que tener en cuenta la regla fundamental "menos es más" y aunque pueda parecer un tópico, el dicho que se ajusta perfectamente a la realidad. Cuando se diseña para móviles, sobra cualquier tipo de floritura, contenido superfluo o cualquier accesorio prescindible.

Como se ha dicho antes el usuario que se conecta a un sitio web desde un dispositivo móvil, no lo hace por entretenimiento, sino porque quiere obtener alguna información o servicio. Lo quiere rápido, y ligero, así que se debe satisfacerle en la medida de lo posible esta demanda. Debido a esto y al incremento de los *Smartphone* en todo el mundo, se están cambiando los hábitos a la hora de conectarse a Internet y tener una página web para móviles se ha convertido en una necesidad imperiosa para todas aquellas empresas que quieran conseguir resultados por Internet.

Para solventar esta necesidad se ha creado HTML5 [8] y CSS3 [9] como una alternativa a las aplicaciones para móviles, que necesitan de una instalación, actualizaciones continuas y consumen muchos más recursos. Estas tecnologías impulsan a desarrollos específicos de páginas móviles que tengan unas funcionalidades cercanas a web de escritorio, por lo que el desarrollo web no ha muerto por la inclusión de las aplicaciones móviles, sino que se ha visto afectada por un proceso de cambio y adaptación con la inclusión de HTML5 consiguiendo que una web se adapte a cualquier dispositivo como si fuera una aplicación nativa.

2.3.1 APP vs Web móvil

Decidir entre una *App* nativa o un sitio web para móviles, la elección más apropiada depende de sus objetivos finales. Si el objetivo es ofrecer un contenido optimizado para móvil para la mayor audiencia posible, entonces un sitio web móvil es la mejor opción. En algunos casos, puede necesitar ambos, un sitio web móvil y una *App* para móviles, pero es bastante seguro decir que rara vez tiene sentido construir una aplicación sin tener ya un sitio web para móviles ya en su lugar.

Las principales ventajas que ofrecen Los sitios webs para móviles con respecto a una *App* son:

- **Inmediatez:** Están disponibles al Instante, es accesible inmediatamente para los usuarios por medio de un navegador a través una amplia gama de dispositivos. Las *App* por el otro lado, requieren que el usuario las descargue primero y las instale desde un mercado de aplicaciones, antes que el contenido o la aplicación puedan ser vistos.
- **Compatibilidad:** Son compatibles entre dispositivos, puede llegar a los usuarios por medio de muchos tipos diferentes de dispositivos móviles, mientras que las aplicaciones nativas requieren una versión separada para cada tipo de dispositivo. Además, las direcciones URL de un sitio web para móvil son integradas fácilmente dentro de otras tecnologías móviles tales como SMS, Códigos QR y NFC.
- **Actualización:** Pueden actualizarse al instante, es mucho más dinámico que una aplicación en términos de flexibilidad para actualizar contenido. Si se quiere cambiar el diseño o contenido de un sitio web, simplemente se publica la edición una vez y los cambios son visibles de inmediatamente, actualizar una *App* por otro lado requiere las actualizaciones para ser descargadas por los usuarios, el cual debe ser descargado con el fin de actualizar la *App* en cada tipo de dispositivo.
- **Localización:** Puede ser encontrados con facilidad debido a que sus páginas pueden ser mostradas en los resultados de búsqueda y registrados en directorios específicos, haciéndolos fácil para que los visitantes los encuentren. Por el contrario, la visibilidad de las *App* está en gran parte restringida para tiendas *App* de los fabricantes.
- **Posibilidad de Compartir:** Pueden ser compartidos con más facilidad por desarrolladores, y entre usuarios las URLs son fácilmente compartidas por medio de un simple enlace (ej. dentro de un mail o mensaje de texto, publicación de Facebook o Twitter). Los desarrolladores pueden fácilmente dirigir a los usuarios al sitio web móvil desde un blog o sitio web, o incluso impresión. Una *App* simplemente no puede compartirse de esta manera.
- **Alcance:** Debido a que un sitio web para móvil es accesible por medio de plataformas, puede ser fácilmente compartido entre los usuarios, además de los motores de búsqueda, tiene mucha más capacidad de alcance que una aplicación nativa.
- **Ciclo de Vida:** El promedio de vida útil de una *App* es bastante corta, así que a menos que su aplicación sea verdaderamente única y/o útil (idealmente, ambas), es cuestionable cuánto tiempo durará en el dispositivo de un usuario. Los sitios webs para móviles por el otro lado, están siempre disponibles para que los usuarios regresen.
- **Tiempo y Costo:** Son más fáciles y menos costosos pero no de menor importancia, el desarrollo de sitios webs para móviles puede considera ser más eficiente en tiempo y dinero, que desarrollar una *App* nativa, especialmente si se necesita tener presencia en

diferentes plataformas (requiriendo el desarrollo de múltiples *App*).

- **Apoyo y Sostenibilidad:** Las consideraciones de inversión de una aplicación en frente de un sitio web no terminan con el lanzamiento inicial, el soporte debido y el desarrollo de una *App* (actualizaciones, problemas de compatibilidad y desarrollo continuo) es mucho más caro y complicado, que el soporte a un sitio web a lo largo del tiempo.

2.4 Classroom response system (CRS)

La enseñanza ha sido durante mucho tiempo un imán para el desarrollo de nuevas ideas y tecnologías, a estas se une ahora los sistemas de respuesta en el aula también conocidos como sistemas de alto rendimiento en el aula. El objetivo de estos sistemas es el de transformar el aprendizaje abstracto en una experiencia práctica, a través de un control remoto. Por lo general se utilizan aparatos de control llamados *clickers* que vienen en dos variedades, con frecuencia de radio o infrarrojos y permiten a cada estudiante responder a preguntas de forma individual. A medida que avanza la lección, un dispositivo receptor y un software instalado en un ordenador se encargan de plantear las preguntas y recoger las respuestas que luego el profesor puede mostrar en forma de gráfico para que todos lo vean y así evaluar el conocimiento adquirido durante la lección.

Estos sistemas llevan más de 10 años implantados sobre todo en escuelas secundarias, pero no fue hasta el año 2000 cuando se vio la posibilidad de instaurar estos sistemas en centros universitarios, empresas, etc. Esto supuso un auge en la investigación y desarrollo de estos sistemas así como las tecnologías que permitan mejorar estos sistemas. Los CRS son por tanto una solución tanto software como hardware que facilita las actividades docentes.

Su utilización es muy sencilla, el profesor plantea una pregunta de selección múltiple a sus estudiantes, por ejemplo haciendo uso de una presentación para plantear la pregunta, a continuación cada estudiante selecciona su respuesta a través del control remoto el cual envía una señal que es recibida por el receptor instalado en el ordenador. Por último, el software instalado en el ordenador del profesor permite listar todas las respuestas y realizar gráficos y estadísticas sobre sus alumnos y sus conocimientos.

Una gran ventaja de estos sistemas es que se puede adaptar su funcionalidad dependiendo del centro que quiera usarlos, por lo que se pueden instalar en variedad de centros infantiles, de primaria, institutos, universidades, empresas, academias, etc.

Unos posibles usos de los sistemas CRS son los siguientes:

- Preguntas a la audiencia: “quien quiere ser millonario” es un claro ejemplo de utilización de estos sistemas, la actividad más básica de estos sistemas permiten al instructor plantear una pregunta y mostrar el resultado en tiempo real. Las preguntas pueden ser relacionadas con el contenido de la clase para permitir a los profesores calibrar el entendimiento de los estudiantes y ajustar sus discursos en consecuencia.
- Preguntas compartidas: el profesor puede plantear a sus alumnos una pregunta, que los estudiantes consideran silenciosamente y la transmiten con su mando. El profesor comprueba los resultados y si hay un número significativo de errores el profesor puede

indicar que comenten o debatan sobre la pregunta con sus compañeros y así hallar la respuesta correcta.

- Recolección de datos: El CRS puede ser usado en estudios demográficos, contrastar la opinión de los ciudadanos, esto puede ser útil para realizar encuestas o estudio estadísticos.

Además los CRS permiten al profesor preguntar de diferentes formas, ya que en función de lo que se quiera preguntar puede ser apropiado plantear una pregunta de selección múltiple o de si/ no, etc.

Con la implantación de estos sistemas en centros docentes se ha conseguido mejoras significativas en el aprendizaje de los estudiantes como por ejemplo, mantener la atención de los estudiantes durante una clase magistral. Los estudios muestran que los lapsos de atención en la mayoría de las personas ocurren después de 10 minutos de audiencia pasiva. Insertando actividades durante una conferencia se puede ayudar a mantener la atención de los estudiantes.

También sirve para promover el compromiso de los estudiantes durante la clase. El planteamiento de preguntar a los estudiantes así como el hecho de mostrar la respuesta, hace que el alumno, en caso de haber respondido mal, se plantee el motivo y pueda asimilar los conocimientos con mayor rapidez.

Resumiendo, con un CRS se puede promover la discusión y colaboración entre estudiantes, fomentar la participación de todo ellos y no solo de unos pocos que levanten la mano, mejora la comunicación con el profesor, crea un espacio para que los estudiantes mas tímidos e inseguros puedan participar en clase, permite ajustar las clases en función de las respuestas y el conocimiento que muestran los alumnos, etc.



Ilustración 1: Clase CRS

2.5 Herramientas

A continuación se describen las herramientas utilizadas y sus características para el desarrollo de proyecto y las tecnologías empleadas.

2.5.1 Eclipse

Para realizar este proyecto se ha elegido eclipse como herramienta de trabajo debido principalmente a sus prestaciones así como la amplia experiencia que tengo en el desarrollo de aplicaciones con esta herramienta.

Eclipse [10] es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", contrario a lo que son aplicaciones de "Cliente-liviano" y que se encuentra basada en navegadores. Esta plataforma, ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados (IDE), como el IDE de Java llamado *Java Development Toolkit* (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse (y que son usados también para desarrollar el mismo Eclipse).

Eclipse es también una comunidad de usuarios conocida también como Fundación Eclipse, la cual es una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios. Esta comunidad extendiendo constantemente las áreas de aplicación con las que puede trabajar esta herramienta que fue desarrollada originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge.

Eclipse es una herramienta de código abierto y fue liberado bajo la *Common Public License*, pero después fue re-licenciado bajo la *Eclipse Public License* [11]. Ambas licencias son licencias de software libre, pero son incompatibles con la Licencia pública general de GNU (GNU GPL) [12].

2.5.1.1 Arquitectura

La base para Eclipse es la plataforma de cliente enriquecido (del Inglés *Rich Client Platform* RCP) la cual posee los siguientes componentes:

- Plataforma principal: Es el inicio de Eclipse, ejecución de *plug-ins*.
- SGI: Es una plataforma para *bundling* estándar.
- El Standard Widget Toolkit (SWT): Es un *widget* toolkit portable.
- JFace: Para el manejo de archivos, manejo de texto, editores de texto.
- El *Workbench* de Eclipse: Compuesto por las vistas, editores, perspectivas, asistentes.

El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos (en inglés *plug-in*) para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la plataforma de cliente enriquecido, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no. Esto permite a Eclipse extenderse usando otros lenguajes de programación y trabajar con lenguajes para procesamiento de texto como LaTeX, también permite usar aplicaciones en red como Telnet y sistemas de gestión de base de datos. Se provee soporte para Java y CVS en el SDK de Eclipse. Y no tiene por qué ser usado únicamente para soportar otros lenguajes de programación.

La definición que da el proyecto Eclipse acerca de su software es: "*una especie de herramienta universal - un IDE abierto y extensible para todo y nada en particular*" [13]. En cuanto a las aplicaciones clientes, eclipse provee al programador con *frameworks* muy ricos para el desarrollo de aplicaciones gráficas, definición y manipulación de modelos de software, aplicaciones web, etc. Por ejemplo, GEF (*Graphic Editing Framework* - Framework para la edición gráfica) es un *plug-in* de Eclipse para el desarrollo de editores visuales que pueden ir desde procesadores de texto hasta editores de diagramas UML, interfaces gráficas para el usuario (GUI), etc. Dado que los editores realizados con GEF "viven" dentro de Eclipse, además de poder ser usados conjuntamente con otros *plug-ins*, hacen uso de su interfaz gráfica personalizable y profesional.

El SDK de Eclipse incluye las herramientas de desarrollo de Java, ofreciendo un IDE con un compilador de Java interno y un modelo completo de los archivos fuente de Java. Esto permite técnicas avanzadas de refactorización y análisis de código. Mediante diversos *plug-ins* estas herramientas están también disponibles para otros lenguajes como C/C++ (Eclipse CDT) y en la medida de lo posible para lenguajes de script no tipados como PHP o JavaScript. El IDE también hace uso de un espacio de trabajo, en este caso un grupo de metadata en un espacio para archivos plano, permitiendo modificaciones externas a los archivos en tanto se refresque el espacio de trabajo correspondiente.

2.5.1.2 Características

Eclipse dispone de un Editor de texto con resaltado de sintaxis. La compilación es en tiempo real. Tiene pruebas unitarias con JUnit, control de versiones con CVS, integración con Ant, asistentes (wizards) para creación de proyectos, clases, tests, etc., y refactorización.

Asimismo, a través de *plug-ins* libremente disponibles es posible añadir control de versiones con Subversion e integración con Hibernate.

2.5.1.3 Versiones

A continuación se muestra un resumen de las versiones publicadas

Numero de versión	Nombre	Fecha de publicación
3.0	Eclipse 3.0	28 de junio de2004
3.1	Eclipse 3.1	28 de junio de2005
3.2	Calisto	30 de junio de2006
3.3	Europa	29 de junio de2007
3.4	Ganimedes	25 de junio de2008
3.5	Galileo	24 de junio de2009
3.6	Helios	23 de junio de2010
3.7	Índigo	22 de junio de2011
4.2	Juno	junio de2012

Tabla 1: Versiones de eclipse

2.5.2 Servidor web Apache Tomcat 7

Para el desarrollo de este proyecto se elige como servidor Apache Tomcat 7.0.27 debido a que es uno de los servidores mas usados en aplicaciones web. En un primer instante de considero utilizar el servidor Glassfish como servidor para la aplicación, pero después de considerar todas las necesidades y requisitos que exigía el proyecto, se descartó ya que las prestaciones que ofrece Tomcat son mas que suficientes para cumplir con creces y garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación web.

La palabra Apache Tomcat, viene de la unión de dos proyectos que se describen a continuación.

El Proyecto de Servidor Apache (Apache.org, 2011) es un esfuerzo para desarrollar y mantener un servidor Web en los sistemas operativos modernos. La meta de este proyecto es proporcionar un servidor eficiente, seguro y extensible que proporcione servicios Web en sincronía con estándares actuales. Actualmente, es el servidor web más popular y utilizado de Internet.

Tomcat fue fundamental para la adopción de Java en servidores. Se ofrecía con una licencia de código abierto y contribuyó decisivamente a la implantación del software de código abierto en las grandes empresas.

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs y puede soportar servicios web mediante Apache Axis. Tomcat no es un servidor de aplicaciones, como JBoss o Glassfish los cuales tienen muchas mas funcionalidades orientadas a aplicaciones muy complejas. El servidor incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets y el motor de servlets a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache convirtiéndolo en un servidor bastante competente y prestaciones y rendimiento.

Además puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que su uso de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

2.5.3 Base de datos MySql

La utilización de este gestor de BBDD viene determinada principalmente por experiencias anteriores, en las que se comprobó la facilidad de desarrollo y acceso a la base de datos desde el código Java.

MySQL [14] es un sistema gestor de bases de datos relacional (SGDB Relacional) basado en lenguaje SQL. Se trata de uno de los gestores más potentes y se emite bajo licencia GNU/GPL.

SQL (*Structured Query Language*, o Lenguaje de Consulta Estructurado) es un lenguaje de base de datos muy popular, y su estandarización hace muy fácil el almacenamiento, actualización y procesado de datos. SQL es un método basado en un potente lenguaje para organizar, administrar y consultar datos almacenados, y que se define en torno al modelo de bases de datos relacionales (basado en el álgebra relacional), lo que le da a SQL las ventajas que lo hacen imponerse como el sistema de mayor aceptación. Algunas de las ventajas son:

- Marco teórico sólido, fundamentado en el álgebra relacional.
- Simplicidad de conceptos; el modelo de la base de datos está compuesto por tablas, que a su vez se componen de filas y columnas.
- Definición de vínculos en la consulta, lo que aporta a SQL una gran flexibilidad.
- Fácil y rápido aprendizaje.
- Arquitectura cliente-servidor.
- Integración con cualquier lenguaje de programación.
- Estandarización.

La implementación de MySQL es un cliente-servidor que consta de un servidor y distintos clientes (programas o librerías). Permite agregar, acceder y procesar datos grabados en una base de datos. Actualmente, el gestor de bases de datos juega un rol central en la informática, como única utilidad o como parte de una aplicación mayor.

En lo referente al modelo relacional, se caracteriza por disponer de toda la información contenida en tablas, y las relaciones entre datos deben estar representadas explícitamente en esos mismos datos, lo que añade velocidad y flexibilidad a su manejo.

Las principales características de MySQL son las siguientes:

- Velocidad y robustez, como principal objetivo. Herramientas para la elaboración del proyecto Infraestructura de los servidores
- Escrito en C y C++, puede utilizarse en clientes C, C++, Java, Perl, etc. Puede trabajar en distintas plataformas y está soportado por múltiples sistemas operativos.
- Es multiproceso, es decir, se puede usar en varias máquinas si éstas están disponibles.
- Todas las palabras de paso viajan cifradas en la red.
- Los registros pueden ser de longitud fija o variable.
- Existen hasta 16 índices por tabla, y cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas con una longitud máxima de 127 bytes. Todas las columnas pueden tener valores por defecto y ser de diversos tipos: enteros, coa flotante, doble precisión, carácter, fecha, etc.

- Tiene una utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas idiomas. Todos los comandos tienen la opción de help para las ayudas.
- Múltiples motores de almacenamiento, permitiendo al usuario escoger la que sea más adecuada para cada tabla de la base de datos.
- Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo.

Entre las mejoras y características básicas de la versión 5 de MySQL, se encuentran:

- Particionado de la base de datos.
- Backup en línea para todos los motores de almacenamiento.
- Replicación segura.
- Restricciones a nivel de columna.
- Planificación de eventos.
- Funciones XML.

MySQL, comparado con otros gestores de su categoría, creo que es rápido y robusto tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños. En las primeras versiones, esta rapidez fue obtenida a costa de no implementar ciertos aspectos de SQL. Los principales argumentos utilizados por los detractores de MySQL eran la falta de implementación de *triggers* o disparadores (una porción de código almacenado que se ejecuta cuando se realiza una operación contra la base de datos), lógica transaccional y control de integridad semántica mediante claves ajenas.

Un aspecto muy importante en cualquier base de datos relacional es la consistencia de las diferentes tablas que la componen. Para conseguir esto de una manera sencilla, se utiliza la lógica transaccional, y será el propio gestor de bases de datos el que proporcione mecanismos de bloqueo de ficheros y consolidación o retroceso en las operaciones con tablas.

La versión actual, MySQL implementa la integridad de claves ajenas y actualización y borrado en cascada utilizando el motor de almacenamiento InnoDB, el cual implementa además los mecanismos de lógica transaccional que garantizan operaciones atómicas y mantenimiento de la integridad de la base de datos. También se ha incluido, en la más reciente versión 5.1, la posibilidad de crear procedimientos almacenados y disparadores.

Por este motivo, MySQL se puede considerar a la altura de los principales gestores de bases de datos comerciales como Oracle [15], presentándose como un importante competidor entre las tecnologías disponibles para el diseñador de sistemas.

2.5.4 JQuery y JQuery Mobile

jQuery[16] es una biblioteca o *framework* de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la tecnología AJAX a páginas web

Es un software libre y de código abierto. Al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código. Es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. Su utilidad es tan grande que las empresas Microsoft y Nokia anunciaron que incluirán la biblioteca en sus plataformas. Microsoft la añadirá en su IDE Visual Studio y la usará junto con los *frameworks* ASP.NET AJAX y ASP.NET MVC, mientras que Nokia los integrará con su plataforma Web Run-Time.

Sus principales características son:

- Permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones “\$()” o “jQuery()”.
- Una vez obtenidos los nodos, se les puede aplicar cualquiera de las funciones de la biblioteca.
- Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Efectos y animaciones
- Soporta extensiones.
- Compatible con los navegadores Firefox 2.0+, Internet Explorer 6+, Safari 2.0.2+ y Opera 10.6+ y Google Chrome 8+

JQuery Mobile [17] toma la premisa "escribir menos, hacer más" y la lleva al siguiente nivel. Esta basada en las librerías de jQuery con el objetivo de evitar el tener que escribir aplicaciones únicas para cada dispositivo móvil o sistema operativo. El framework jQuery móvil permite diseñar un único sitio web o aplicación que funcione en todas las plataformas populares de teléfonos inteligentes, tabletas y escritorio. JQuery Mobile cuenta con un amplio apoyo de todos los escritorios modernos, *Smartphone*, tableta, y las plataformas de *e-reader*. Además, los teléfonos con mayores funciones y navegadores, son compatibles debido a su enfoque de mejora progresiva que garantiza una total accesibilidad de los sitios web

Ambos proyectos fueron creados por La Fundación jQuery, que es una asociación comercial sin fines de lucro dedicada a apoyar el desarrollo del núcleo de jQuery, jQuery UI, y jQuery proyectos móviles, proporcionando documentación de jQuery y el apoyo y el fomento de la comunidad de jQuery.

2.5.5 Java Persistence Api

Java Persistence API, más conocida por sus siglas JPA [18], es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE. Es un *framework* del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones usando la Plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) [19] y Enterprise (Java EE) [20]. Es una abstracción sobre JDBC que nos permite realizar una correlación entre el sistema orientado a objetos de Java y el sistema relacional de la base de datos que se utilice

El *Java Persistence API* fue desarrollado inicialmente por el grupo de expertos de EJB 3.0 como parte de JSR 220, aunque su uso no se limita únicamente a los componentes software EJB. También puede utilizarse directamente en aplicaciones web y aplicaciones clientes; incluso en aplicaciones que se encuentran fuera de la plataforma Java EE, por ejemplo, en aplicaciones Java SE.

En su definición, se han combinado varias ideas y conceptos de los principales *frameworks* de persistencia como Hibernate, Toplink y JDO, y de las versiones anteriores de EJB. Todos estos cuentan actualmente con una implementación JPA.

El mapeo objeto/relacional, es decir, la relación entre entidades Java y tablas de la base de datos, se realiza a través de anotaciones en las propias clases de entidad, por lo que no se requieren ficheros descriptores XML. También pueden definirse transacciones como anotaciones JPA.

Gracias a todo esto, en lugar de tratar con los datos reales, las aplicaciones pudiesen tratar con objetos que encapsulen dichos datos, el código de la capa de negocio se reduce y permite al programador concentrarse en la lógica, en vez de codificar pesadas instrucciones JDBC. [21]

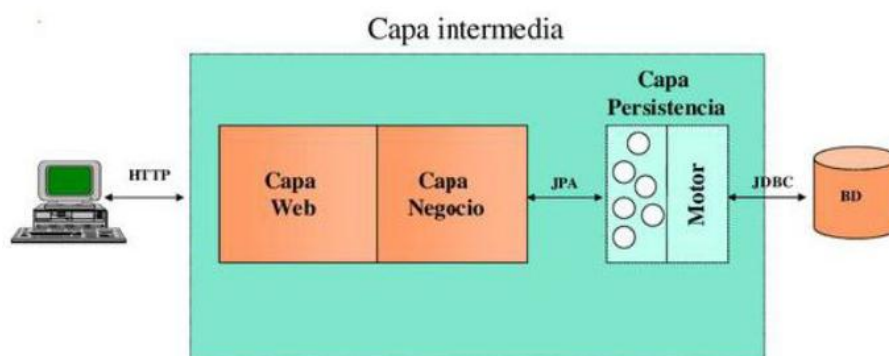


Ilustración 2 Diagrama JPA

Jpa permite la persistencia en este contexto cubre tres áreas:

- La API en sí misma, definida en `javax.persistence.package`
- La Java Persistence Query Language (JPQL)
- Metadatos objeto/relacional

El objetivo que persigue el diseño de esta API es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional), como sí pasaba con EJB2, y permitir usar objetos regulares (conocidos como POJOs)[22].



3 Análisis del sistema

A continuación se describen los requisitos de usuario recogidos inicialmente para este proyecto así como los diagramas de casos de usos.

Para poder llevar a cabo el correcto desarrollo del proyecto, es preciso establecer las necesidades del mismo, es decir, los requisitos del proyecto. A través de esta especificación de objetivos, funcionalidades y restricciones que la aplicación debe cumplir, se podrá tener más claro el recorrido que se debe llevar a cabo para llegar a estas metas.

Además de los requisitos funcionales, el proyecto deberá tener en cuenta los siguientes requisitos no funcionales, derivados del contexto de desarrollo e implantación:

- **Seguridad.** Puesto que se trata de un servicio proporcionado a través de internet y posee información sensible, es necesario garantizar al máximo la confidencialidad e integridad de las acciones realizadas.
- **Fiabilidad.** Para que la experiencia con la aplicación sea satisfactoria, habrá que tener especial cuidado en la fiabilidad del sistema, es decir, que el sistema incurra en el menor número de errores posibles.
- **Disponibilidad.** Una de las ventajas de las aplicaciones web es la independencia horaria para su utilización, por tanto, la plataforma deberá estar preparada para mantener la disponibilidad del servidor y la aplicación web el máximo tiempo posible.
- **Rendimiento.** La aplicación debe proporcionar un rendimiento aceptable, esto es, que permita trabajar de forma fluida consumiendo la menor cantidad de recursos posibles.
- **Escalabilidad.** El sistema debe estar preparado para futuras ampliaciones.
- **Software libre.** Con el objetivo de minimizar costes y ofrecer una solución que no quede condicionada por ningún distribuidor o fabricante de software.

3.1 Descripción general

La aplicación tiene como objetivo principal proporcionar soporte a las clases magistrales de los profesores y permitir comunicarse a los alumnos de una manera instantánea, rica y privada, sin que el resto de la clase perciba la comunicación. Para lograrlo el profesor podrá dar de alta clases magistrales (*lectures*) que estarán formadas por una secuencia ordenada de actividades, donde cada actividad trata sobre un concepto con un objetivo determinado y que pueden ser de dos tipos.

- Alumno, cuando las actividades son realizadas por los alumnos.
- Profesor, cuando las actividades son realizadas por el profesor.

Además, se podrán crear conjuntos de posibles estados que se asociaran a una actividad, de tal forma que el alumno podrá seleccionar uno de esos posibles estados para determinar el nivel de conocimiento o comprensión alcanzado en dicha actividad.

Por último, la aplicación debe permitir realizar tareas de gestión y administración de los usuarios y que solo podrá ser realizada por un administrador.

Debido a que la aplicación se va a ejecutar ordenadores así como dispositivos móviles o *Smartphone* es esencial que sea rápida en el manejo de datos, a la vez debe tener en cuenta las restricciones de recursos existentes en los dispositivos móviles.

3.2 Identificación de posibles usuarios

Se pueden identificar que usuarios potenciales de la aplicación:

- Administrador
- Profesor
- Alumno

3.2.1 Administrador

Será cualquier persona que posea permisos para gestionar la aplicación y los usuarios que utilizaran la herramienta. Para ellos necesitara acceder a la aplicación desde el *BackOffice* y dar de alta a los usuarios especificando la información necesaria como asignaturas y grupos a los que pertenecen el resto de usuarios.

3.2.2 Profesor

Será cualquier persona que esté dada de alta en el sistema con el rol de profesor. Dispondrá de todas las funciones necesarias para gestionar la descripción de las clases magistrales a impartir.

3.2.3 Alumno

Será cualquier persona que esté dada de alta en el sistema con el rol de alumno. Podrá acceder a las páginas web desde su dispositivo móvil, en las cuales podrá indicar el grado de conocimiento adquirido en las clases magistrales.

3.3 Especificación de casos de uso

Los casos de uso permiten describir las interacciones entre los usuarios potenciales del sistema para alcanzar un objetivo. De esta forma se pueden diferenciar los escenarios de actuación.

Los casos de uso se corresponden con los requisitos funcionales, por tanto, pertenecen a la fase de análisis del proyecto y no a la de diseño, como se piensa en muchas ocasiones, ya que debemos tener más o menos claros cuáles son los casos de uso antes de empezar con el diseño del sistema. Para describir los casos de uso se utilizarán dos técnicas: el diagrama de casos de uso y la descripción textual de los casos de uso.

3.3.1 Diagramas de casos de uso

En el diagrama de casos de uso se encontraran los siguientes elementos (la notación utilizada para la implementación ha sido UML [23])

- **Actor:** entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. El actor puede ser humano o también puede referirse a cualquier sistema externo así como a entidades abstractas como el tiempo. En el caso de actores humanos, éstos suelen corresponderse con los roles del sistema, de forma que un mismo individuo puede corresponderse con más de un actor.
- **Caso de Uso:** Representa la acción o evento que realiza el usuario dentro de un escenario
- **Escenario:** Determina los límites del sistema, es una secuencia de pasos que realiza el actor principal o el sistema, en donde cada paso se escribe como una oración sobre una meta que se cumple.

- **Relación de asociación:** Relación entre un actor y un caso de uso que denota la participación del actor en dicho caso de uso.
- **Relación de inclusión:** <<include>> Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro.
- **Relación de especialización:** <<extends>> Relación de dependencia entre dos casos de uso que denota que un caso de uso es una especialización de otro.

A continuación se especifican el diagrama de casos de uso general y el diagrama de los escenarios identificados para este proyecto.

3.3.1.1 Diagrama general

En este diagrama se puede observar los casos de uso generales, así como los actores principales del sistema. Aquí se observa como los tres actores interactúan con el sistema, todos ellos tienen que iniciar sesión en el sistema. Solo el administrador y el profesor pueden administrar *lectures*, este es un escenario que se describe más adelante. El administrador es el único que puede gestionar los usuarios del sistema, que también es un escenario complejo y que se describe más adelante. Así mismo el profesor y el alumno pueden listar las asignaturas y grupos que posean un *lecture* creado. El profesor puede iniciar los *lectures* que ha creado y seguir la secuencia de actividades asociados a los mismos. Por último el alumno accede al *lecture* que se está desarrollando en la clase magistral y expresar en nivel de conocimiento en las actividades que posee el *lecture*.

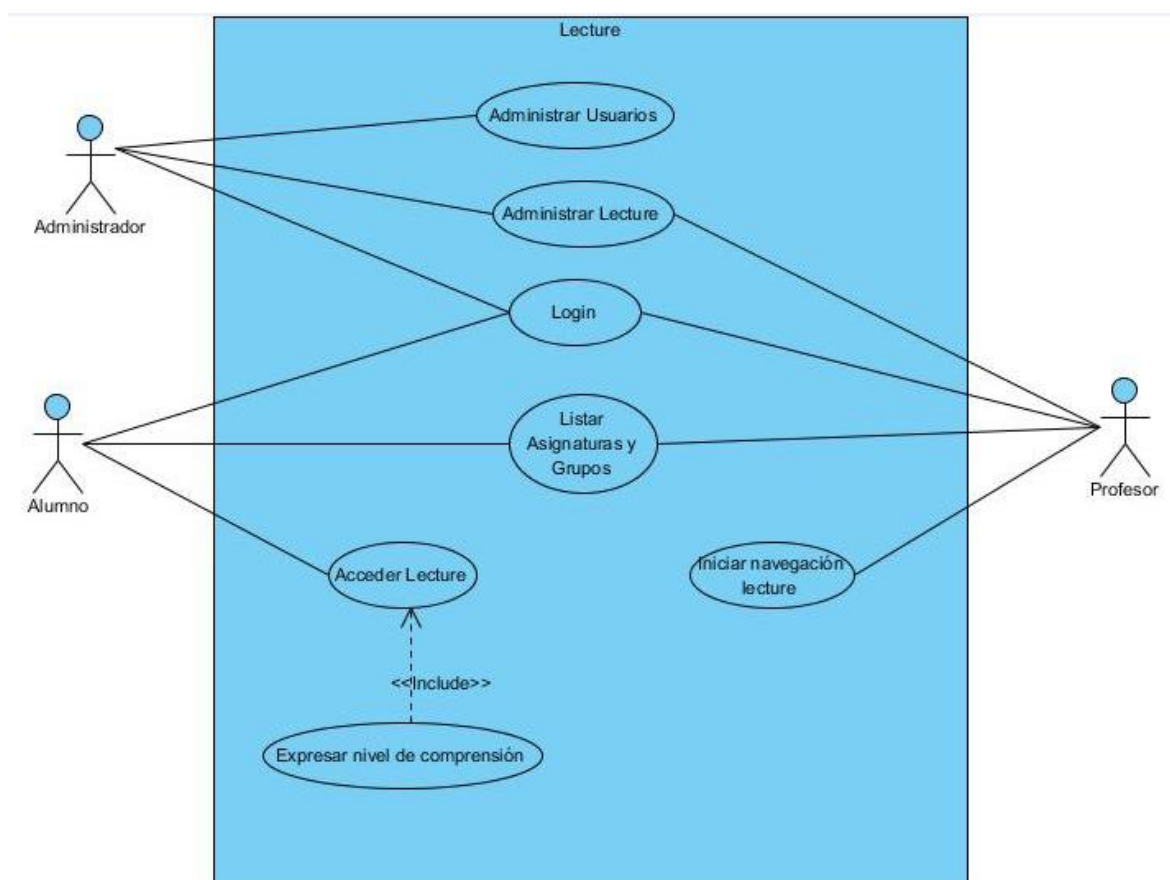


Ilustración 3: Diagrama caso de uso "General"

3.3.1.2 Administrar Lectures

En este escenario solo pueden participar los actores Administrador y Profesor para administrar *lectures*. Este escenario expresa como los actores de este escenario pueden crear *lectures* creando actividades y conjuntos de estados para esas actividades, también pueden realizar una consulta de *lectures* para ver su detalle o realizar modificaciones en sus actividades o conjuntos de estados. Como caso excepcional, el administrador es el único usuario del sistema que puede crear actividades independientemente de un *lecture* y que podrán ser reutilizados por los profesores en sus *lectures*. Los conjuntos de estados también pueden ser creados independientemente y asignarse posteriormente a una actividad o pueden crearse en el proceso de creación de actividades y asignarse directamente a la actividad.

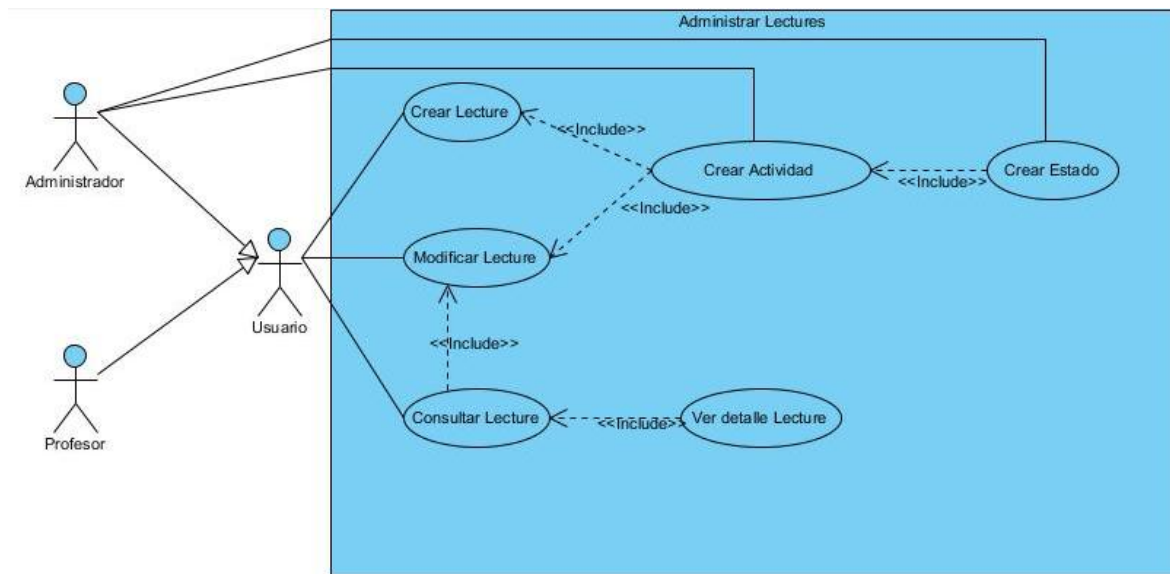


Ilustración 4: Diagrama caso de uso "Administrar Lectures"

3.3.1.3 Administrar usuario

En este escenario el único actor que puede participar es el Administrador. En este escenario se determina que el administrador puede registrar alumnos y profesores en el sistema, y que también puede realizar una consulta de alumnos y profesores para ver el detalle de cada uno de estos o realizar modificaciones en la información registrada

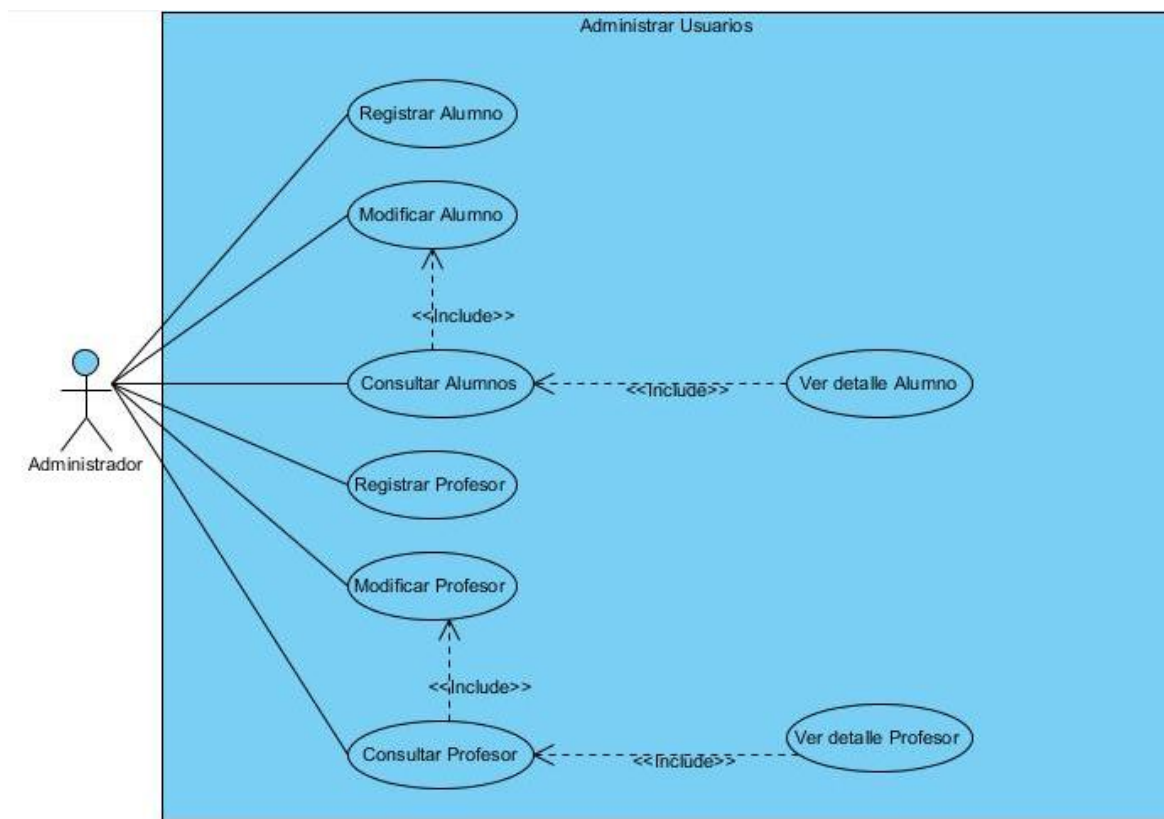


Ilustración 5: Diagrama caso de uso "Administrar Usuarios"

3.4 Descripción textual de los casos de uso

A continuación se describe de forma detallada, por cada caso de uso representado en el diagrama, los pasos a seguir por el actor en cuestión para llevar a cabo la acción que representa en el caso de uso.

La plantilla para la descripción textual de los casos de uso es la siguiente.

Identificador	
Nombre	
Actor	
Objetivo	
Precondiciones	
Post condiciones	
Escenario básico	
Escenario alternativo	

Tabla 2: Plantilla caso de uso

Identificador	CU01
Nombre	<i>Login</i>
Actor	Administrador, Profesor, Alumno
Objetivo	Validar al usuario e iniciar sesión en el sistema.
Precondiciones	Tener una conexión a internet configurada y funcionando. El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Post condiciones	Se muestra la página principal correspondiente al perfil del usuario.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión correspondiente. 2. Introduce su identificador de usuario y contraseña. 3. Se inicia sesión y se accede a la página principal de cada tipo de usuario.
Escenario alternativo	Se mostrara una pagina de error si: <ul style="list-style-type: none"> • Se introduce un identificador de usuario no existente en el sistema. • Se introduce una contraseña errónea. • Se produce un error en el sistema.

Tabla 3: Caso de uso CU01

Identificador	CU02
Nombre	Listar Asignaturas y grupos
Actor	Profesor, Alumno
Objetivo	Mostrar una lista de asignaturas y grupos que poseen un <i>lecture</i> publicado por el profesor.
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema.
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se accede a la página principal del usuario en función de su perfil. 2. Se listan las asignaturas y grupos que tienen un <i>lecture</i> publicado.
Escenario alternativo	Si no existe ningún <i>lecture</i> publicado: <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna asignatura y grupo • Se muestra un mensaje informativo.

Tabla 4: Caso de uso CU02

Identificador	CU03
Nombre	Iniciar navegación <i>lecture</i>
Actor	Profesor
Objetivo	Ejecutar las actividades programadas en el <i>lecture</i> durante la clase magistral del profesor
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema. Publicar un <i>lecture</i> y seleccionarlo de la lista de <i>lectures</i> publicados
Post condiciones	El <i>lecture</i> deja de estar publicado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se accede a la página principal donde aparecen listados los <i>lectures</i> publicados por el profesor. 2. Se selecciona un <i>lecture</i> de la lista para iniciar la ejecución de las actividades. 3. Se selecciona la actividad que desea que se esté ejecutando en ese momento. 4. Se finaliza la ejecución del <i>lecture</i>.
Escenario alternativo	<p>Si no existe ningún lectura publicado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna asignatura y grupo • Se muestra un mensaje informativo. <p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 5: Caso de uso CU03

Identificador	CU04
Nombre	Acceder <i>Lecture</i>
Actor	Alumno
Objetivo	Acceder a las actividades que se están ejecutando en clase.
Precondiciones	<p>Iniciar sesión en el sistema.</p> <p>El profesor ha publicado un <i>lecture</i> para un grupo y asignatura en concreto.</p> <p>El alumno tiene que estar registrado en la misma asignatura y grupo que el <i>lecture</i>.</p> <p>El profesor a iniciado la ejecución de las actividades</p>
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se accede a la página principal donde aparecen listados los <i>lectures</i> publicados por el profesor. 2. Se selecciona la actividad que se esta ejecutando en ese momento.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 6: Caso de uso CU04

Identificador	CU05
Nombre	Expresar nivel de comprensión
Actor	Alumno
Objetivo	Notificar al sistema el nivel de comprensión alcanzado durante la ejecución de una actividad del <i>lecture</i> .
Precondiciones	Acceder a un lectura (CU04)
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce / selecciona el nivel de comprensión. 2. Se envía el resultado al sistema.
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 7: Caso de uso CU05

Identificador	CU06
Nombre	Crear <i>lecture</i>
Actor	Administrador, Profesor
Objetivo	Crear una secuencia de actividades que serán ejecutadas en una clase magistral con el objetivo de evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos.
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema. Seleccionar la opción de crear <i>lecture</i> del menú de usuario.
Post condiciones	Se creara un <i>lecture</i> en el sistema pendiente de ser publicado.
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se selecciona el grupo y la asignatura a la que pertenece el <i>lecture</i>. 2. Se introduce una descripción. 3. Si la actividad ya existe se selecciona de la lista de actividades disponibles. 4. Sin no existe se crea una nueva actividad. 5. Se repiten los pasos 3 o 4 tantas veces sea necesario. 6. Se finaliza la creación del <i>lecture</i>.
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 8: Caso de uso CU06

Identificador	CU07
Nombre	Consultar <i>lecture</i>
Actor	Administrador, Profesor
Objetivo	Listar los <i>lectures</i> que se ajusten a los parámetros de búsqueda
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de consultar <i>lecture</i> del menú de usuario.
Post condiciones	Se obtiene una lista con los resultados de la búsqueda
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introducen los parámetros de búsqueda 2. Se ejecuta la búsqueda de los <i>lectures</i> existentes en el sistema que cumplan los criterios de búsqueda
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo. Si la búsqueda no devuelve resultados: <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna lista.

Tabla 9: Caso de uso CU07

Identificador	CU08
Nombre	Ver detalle de <i>lecture</i>
Actor	Administrador, Profesor
Objetivo	Mostrar la información del <i>lecture</i> y la secuencia de actividades creadas.
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema. Realizar una búsqueda.
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar un <i>lecture</i> de la lista que se obtiene como resultado de la búsqueda (CU07). 2. Se carga toda la información del <i>lecture</i> seleccionado
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 10: Caso de uso CU08

Identificador	CU09
Nombre	Modificar <i>lecture</i>
Actor	Administrador, Profesor
Objetivo	Modificar la información de un <i>lecture</i>
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema El <i>lecture</i> que se quiere modificar existe en el sistema Seleccionar la opción de modificar <i>lecture</i> del menú de usuario.
Post condiciones	Se modifica los datos del <i>lecture</i> en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce los parámetros de búsqueda del <i>lecture</i> (CU07) 2. Se selecciona el <i>lecture</i> de la lista de resultados de la búsqueda para ver toda la información asociada. (CU08) 3. Se modifica la información del <i>lecture</i> 4. Se modifica la secuencia de actividades del <i>lecture</i> 5. Se finaliza la modificación y se guardan los cambios
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo. <p>Si la búsqueda no devuelve resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna lista.

Tabla 11: Caso de uso CU09

Identificador	CU10
Nombre	Crear Estado
Actor	Administrador
Objetivo	Crear un estado de comprensión de una actividad en el sistema, que este disponible para cualquier actividad
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de crear estado del menú de usuario
Post condiciones	Se crea un estado de comprensión en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce la información del estado 2. Se especifican los valores que tiene el estado para expresar el nivel de conocimiento 3. Se finaliza y se guarda el estado en el sistema
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 12: Caso de uso CU10

Identificador	CU11
Nombre	Crear Actividad
Actor	Administrador
Objetivo	Crear una actividad en el sistema que este disponible para cualquier <i>lecture</i>
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de crear actividad del menú de usuario
Post condiciones	Se crea una actividad en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce la información de la actividad 2. Se especifica el concepto y el objetivo de la actividad 3. Se selecciona el estado que puede tener la actividad para expresar el nivel de conocimiento. 4. Si el estado no existe se crea un estado nuevo (CU10) 5. Se finaliza y se guarda la actividad en el sistema.
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 13: Caso de uso CU11

Identificador	CU12
Nombre	Registrar alumno
Actor	Administrador
Objetivo	Registrar un alumno en el sistema
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de crear alumno del menú de usuario
Post condiciones	Se registra un alumno en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce la información del alumno. 2. Se selecciona la asignatura en la que esta matriculado. 3. Se selecciona el grupo de la asignatura en el que esta matriculado. 4. Se repiten los pasos 2 y 3 por cada asignatura que el alumno este matriculado.
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 14: Caso de uso CU12



Identificador	CU13
Nombre	Consultar alumno
Actor	Administrador
Objetivo	Listar los alumnos que se ajusten a los parámetros de búsqueda
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de consultar alumno del menú de usuario
Post condiciones	Se obtiene una lista con los resultados de la búsqueda
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none">1. Se introducen los parámetros de búsqueda2. Se ejecuta la búsqueda de los alumnos existentes en el sistema que cumplan los criterios de búsqueda
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none">• Se muestra una página de error con un mensaje informativo. Si la búsqueda no devuelve resultados: <ul style="list-style-type: none">• No se muestra ninguna lista.

Tabla 15: Caso de uso CU13

Identificador	CU14
Nombre	Ver detalle alumno
Actor	Administrador
Objetivo	Mostrar la información del alumno y listar las asignaturas y grupos en la que esta matriculado.
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema. Realizar una búsqueda.
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar un alumno de la lista que se obtiene como resultado de la búsqueda (CU13).2. Se carga toda la información del alumno seleccionado.
Escenario alternativo	Si se produce un error: <ul style="list-style-type: none">• Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 16: Caso de uso CU14

Identificador	CU15
Nombre	Modificar Alumno
Actor	Administrador
Objetivo	Modificar la información de un alumno
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema El lectura que se quiere modificar existe en el sistema Seleccionar la opción de modificar alumno del menú de usuario.
Post condiciones	Se modifica los datos del alumno en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce los parámetros de búsqueda del alumno (CU13). 2. Se selecciona el alumno de la lista de resultados de la búsqueda para ver toda la información asociada (CU14). 3. Se modifica la información del alumno. 4. Se modifica las asignaturas y grupos del alumno. 5. Se finaliza la modificación y se guardan los cambios.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo. <p>Si la búsqueda no devuelve resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna lista.

Tabla 17: Caso de uso CU15

Identificador	CU16
Nombre	Registrar profesor
Actor	Administrador
Objetivo	Registrar un profesor en el sistema
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de crear profesor del menú de usuario
Post condiciones	Se registra un profesor en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce la información del profesor. 2. Se selecciona la asignatura del profesor. 3. Se selecciona los grupos a los que imparte clase. 4. Se repiten los pasos 2 y 3 por cada asignatura que el profesor imparta clase.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 18: Caso de uso CU16

Identificador	CU17
Nombre	Consultar profesor
Actor	Administrador
Objetivo	Listar los profesores que se ajusten a los parámetros de búsqueda
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema Seleccionar la opción de consultar profesor del menú de usuario
Post condiciones	Se obtiene una lista con los resultados de la búsqueda
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introducen los parámetros de búsqueda. 2. Se ejecuta la búsqueda de los profesores existentes en el sistema que cumplan los criterios de búsqueda.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo. <p>Si la búsqueda no devuelve resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna lista.

Tabla 19: Caso de uso CU17

Identificador	CU18
Nombre	Ver detalle profesor
Actor	Administrador
Objetivo	Mostrar la información del profesor y listar las asignaturas y grupos en la que imparte clase
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema. Realizar una búsqueda.
Post condiciones	
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar un profesor de la lista que se obtiene como resultado de la búsqueda (CU17). 2. Se carga toda la información del alumno seleccionado.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo.

Tabla 20: Caso de uso CU18

Identificador	CU19
Nombre	Modificar Alumno
Actor	Administrador
Objetivo	Modificar la información de un alumno
Precondiciones	Iniciar sesión en el sistema El lectura que se quiere modificar existe en el sistema Seleccionar la opción de modificar alumno del menú de usuario.
Post condiciones	Se modifica los datos del alumno en el sistema
Escenario básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se introduce los parámetros de búsqueda del profesor (CU17). 2. Se selecciona el profesor de la lista de resultados de la búsqueda para ver toda la información asociada (CU18). 3. Se modifica la información del profesor. 4. Se modifica las asignaturas y grupos del profesor. 5. Se finaliza la modificación y se guardan los cambios.
Escenario alternativo	<p>Si se produce un error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una página de error con un mensaje informativo. <p>Si la búsqueda no devuelve resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se muestra ninguna lista.

Tabla 21: Caso de uso CU19

3.5 Identificación de requisitos

Esta sección tiene como objetivo especificar de forma clara y concisa los objetivos y características del proyecto teniendo en cuenta las peticiones del cliente. Es el punto de partida para el desarrollo del proyecto y de la relación con el cliente.

En este caso el documento de especificación de requisitos no está cerrado, pudiendo ser modificado y completado a lo largo del desarrollo de la aplicación. Por ello, en dicho documento se detallan las fechas de inserción y/o modificación de los requisitos.

Es importante destacar que la obtención de los requisitos es un documento que se obtiene como resultado de la Fase RU y que se ha incorporado a la memoria como una parte más de esta. La Fase RU es una de las fases que se especifican según la metodología elegida para el desarrollo del proyecto y que se explica en el siguiente capítulo.

3.5.1 Nomenclatura y plantilla

Para identificar los requisitos y facilitar su gestión se ha definido la siguiente nomenclatura:

- RU[CAP]-ID ó RU[RES]-ID
- RU: Requisito de usuario.
- CAP: Requisito de capacidad.
- RES: Requisito de restricción.
- ID: Número identificador del requisito. El número del requisito empieza por 01 (para cada tipo de requisito) y se incrementa con cada nuevo requisito perteneciente al mismo tipo.

La plantilla para cada requisito es la siguiente.

Requisito	RU[TIPO]-ID	[Titulo del requisito]
Fuente		Prioridad <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha <input type="checkbox"/> Versión
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción		

Tabla 22: Plantilla para requisitos

3.5.2 Requisitos de capacidad

Requisito	RU[CAP]-01	Tipos de usuarios
Fuente	Cliente	Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 28/02/2012 <input type="checkbox"/> Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	Existen tres tipos de usuarios que desempeña roles diferentes: <ul style="list-style-type: none"> Administrador Profesor Alumno 	

Tabla 23: RU[CAP]-01

Requisito	RU[CAP]-02	Menú de profesores
Fuente	Cliente	Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 28/02/2012 <input type="checkbox"/> Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	Todas las opciones del programa deben estar disponibles en un menú general accesible desde la página principal. Todas las opciones de menú, así como cualquier control dentro de las pantallas, deben tener una breve descripción del mismo, cuando se mantenga el ratón un tiempo sobre ellas.	

Tabla 24: RU[CAP]-02

Requisito	RU[CAP]-03	Creación de un <i>Lecture</i>
Fuente	Cliente	Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 28/02/2012 <input type="checkbox"/> Versión 2.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	La aplicación debe permitir a los profesores crear <i>lectures</i> para grupos a los que imparte clase, para ello, el profesor podrá crear las actividades que estime necesarias para llevar a cabo su propósito, de forma ordenada y que se recorrerán secuencialmente.	

Tabla 25: RU[CAP]-03

Requisito	RU[CAP]-04	Estado de un <i>Lecture</i>		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	28/02/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>El <i>Lecture</i> creado por un profesor solo puede estar en los siguientes estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente de publicar, cuando ha sido creado pero todavía no está asignado a ningún grupo de clase. • Publicado, cuando ya está asignado a un grupo de clase • En proceso, cuando se está impartiendo clase • Finalizado, cuando la clase ha finalizado 			

Tabla 26: RU[CAP]-04

Requisito	RU[CAP]-05	Creación de Actividades		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	28/02/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>La aplicación debe permitir a los profesores seleccionar de una lista, la actividad que más se ajuste a sus criterios. Estas actividades deberán estar predefinidas con anterioridad por el administrador.</p> <p>Así mismo la aplicación debe permitir al profesor, completar los datos necesarios para definir la actividad.</p> <p>Los datos disponibles en una actividad son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Tipo • Descripción • Lista de conceptos • Lista de objetivos • Estado 			

Tabla 27: RU[CAP]-05

Requisito	RU[CAP]-06	Especificación de conceptos y objetivos		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	28/02/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>La aplicación debe permitir al profesor seleccionar de una lista, el concepto de una actividad y de otra lista el objetivo que se desea alcanzar con la actividad. En el caso de que el concepto u objetivo deseado no se encuentre en la lista, la aplicación debe permitir al profesor introducir el concepto u el objetivo del que dispondrá la actividad y deberá almacenarlos para futuras actividades.</p> <p>Así mismo la aplicación deberá permitir introducir uno o varios conceptos relacionados con uno o varios objetivos como se estimen necesarios para alcanzar el propósito de la actividad.</p>			

Tabla 28: RU[CAP]-06

Requisito	RU[CAP]-07	Tipos de actividades		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	28/02/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Las actividades creadas por un profesor podrán ser de dos tipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo Profesor, son actividades desarrolladas por el profesor en clase y que no espera participación de los alumnos. • Tipo Alumno, son actividades desarrolladas en clase por parte de los alumnos. 			

Tabla 29: RU[CAP]-07

Requisito	RU[CAP]-08	Creación de conjuntos de estados		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	01/03/2012	Versión 2.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>La aplicación debe disponer de conjuntos de estados que servirán para representar el estado de una actividad o el nivel de comprensión alcanzado por el alumno. Estos conjuntos deberán estar creados previamente por el administrador del sistema. La información contenida en los conjuntos de estados es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Tipo • Lista de valores 			

Tabla 30: RU[CAP]-08

Requisito	RU[CAP]-09	Tipos de conjuntos estados		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	01/03/2012	Versión 2.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>La aplicación debe de disponer de dos tipos de conjuntos de estados, los cuales determinan la lista de valores puede optar cada estado. Estos valores son los que determinan realmente el estado en el que puede estar una actividad o el nivel de comprensión alcanzado por el alumno. Existen dos tipos de estados posibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuo, indica que el valor que puede tomar el estado, está comprendido en un intervalo de 0 a 100 • Discreto, indica que los valores de un estado solo puede tomar valores concretos no cuantificables. Ejemplos de valores discretos serian 'pendiente de publicar', 'publicado', 'en proceso', 'se la respuesta', 'no se la respuesta', etc. <p>Se dispondrán de varias conjuntos de tipo discreto con varias combinaciones de valores que representan los estado en los que puede estar la actividad o el nivel de comprensión del alumno, de este modo el profesor solo tendrá que elegir la entidad estado que más se ajuste a la actividad que esta especificando</p>			

Tabla 31: RU[CAP]-09

Requisito	RU[CAP]-10	Estados de actividad			
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	01/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Las actividades creadas por un profesor, solo pueden tener un conjunto de estados de tipo discreto con los siguientes valores para representar el estado de la actividad. <ul style="list-style-type: none">no empezadoempezadoa punto de terminarterminado				

Tabla 32: RU[CAP]-10

Requisito	RU[CAP]-11	Estado del nivel de comprensión			
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	01/03/2012	Versión	2.0
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Descripción	<p>Las actividades de tipo profesor, solo pueden tener asociado un conjunto de estados de tipo discreto o de tipo continuo para representar el nivel de comprensión:</p> <p>Para el tipo discreto los valores son:</p> <ul style="list-style-type: none">• no entiendo• entiendo un poco• entiendo a medias• no está muy claro• entiendo todo <p>Para el tipo continuo el valor es un numero comprendido en el intervalo [0 – 100] y que expresa el porcentaje de comprensión alcanzado por el alumno.</p> <p>Las actividades de tipo alumno, solo pueden alcanzar los siguientes niveles de comprensión:</p> <ul style="list-style-type: none">• se la respuesta• no se la respuesta				

Tabla 33: RU[CAP]-11

Requisito	RU[CAP]-12	Servicio de <i>BackOffice</i>				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	01/03/2012	Versión	1.0	
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Descripción	La aplicación debe disponer de un servicio de administración <i>BackOffice</i> que permita administrar las distintas entidades del sistema, es decir, el administrador debe poder consultar, añadir, modificar, eliminar profesores, alumnos, estados, conceptos de clase, objetivo de actividades, etc.					

Tabla 34: RU[CAP]-12

Requisito	RU[CAP]-13	Aplicación móvil multiterminal		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	02/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación móvil deberá adaptarse correctamente a las pantallas de cualquier tipo de terminal móvil <i>Smartphone</i>			

Tabla 35: RU[CAP]-13

Requisito	RU[CAP]-14	Selección de actividad actual		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	02/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación deberá permitir al profesor, navegar a través de la secuencia de actividades de un <i>lecture</i> y seleccionar de entre ellas la que se esta ejecutando en un momento dado.			

Tabla 36: RU[CAP]-14

Requisito	RU[CAP]-15	Listado de <i>Lectures</i>		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	02/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe mostrar una listado de <i>lectures</i> creados por el profesor, agrupados por asignatura y ordenados por fecha de creación del más reciente al más tardío			

Tabla 37: RU[CAP]-15

Requisito	RU[CAP]-16	Cambio de nivel de comprensión del alumno		
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	02/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe permitir a los alumnos, cambiar el nivel de comprensión de las actividades las veces que sean necesarias aunque estén en proceso o hayan finalizado con anterioridad.			

Tabla 38: RU[CAP]-16

3.5.3 Requisitos de restricción

Requisito	RU[RES]-01	Acceso Online				
Fuente	Cliente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	02/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	La aplicación será accesible únicamente a través de internet					

Tabla 39: RU[RES]-01

Requisito	RU[RES]-02	Desarrollo web				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	03/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	La aplicación será un desarrollo web y no una aplicación de escritorio.					

Tabla 40: RU[RES]-02

Requisito	RU[RES]-03	Menú siempre visible				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	03/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	El menú del profesor o del administrador debe mantenerse siempre visible y accesible desde cualquier pantalla de la aplicación.					

Tabla 41: RU[RES]-03

Requisito	RU[RES]-04	Usuarios Registrados				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	03/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Todos los usuarios del sistema tienen que estar registrados en el sistema, este registro será realizado por el administrador del sistema					

Tabla 42: RU[RES]-04

Requisito	RU[RES]-05	Inicio de sesión				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	03/03/2012	Versión	1.0	
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Descripción	Los usuarios de la aplicación deben iniciar sesión en el sistema para poder acceder a cada una de las funcionalidades					

Tabla 43: RU[RES]-05

Requisito	RU[RES]-06	Grupo único de alumno				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	03/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	El alumno no puede estar en más de un grupo por asignatura					

Tabla 44: RU[RES]-06

Requisito	RU[RES]-07	Especificación de asignatura				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	03/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	El profesor solo podrá crear <i>lectures</i> cuando seleccione una de las asignaturas a las que imparte clase.					

Tabla 45: RU[RES]-07

Requisito	RU[RES]-08	Pareja concepto - objetivo				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	04/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Cada concepto de una asignatura se asocia a una actividad mediante un objetivo					

Tabla 46: RU[RES]-08

Requisito	RU[RES]-09	Activación de actividad en el móvil				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	04/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Las actividades de un <i>lecture</i> no podrán ser accesibles por el alumno hasta que el profesor no cambie el estado de la actividad a un estado distinto a no empezado, a partir de entonces es cuando los alumnos podrán marcar el estado de comprensión del concepto asociado a la actividad					

Tabla 47: RU[RES]-09

Requisito	RU[RES]-10	Única actividad en proceso				
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja			
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	04/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	La aplicación debe controlar en todo momento que solo exista una actividad en proceso, es decir, una actividad no puede ser iniciada hasta que la actividad anterior tenga un estado de terminada. Para el caso de que la actividad no tenga actividades anteriores, se permitirá iniciar el proceso cuando el profesor lo indique.					

Tabla 48: RU[RES]-10



Requisito	RU[RES]-11	Validación de datos			
Fuente	Cliente	Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	04/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe validar la entrada de datos de acuerdo a los estándares de validación e impedir el procesamiento de los mismos hasta su corrección. Para ello debe avisar al usuario de forma visible y significativa				

Tabla 49: RU[RES]-11



4 Gestión del proyecto

En este capítulo se explica qué metodología de desarrollo de software se ha elegido para la gestión de este proyecto y el ciclo de vida. Además se detallara la planificación del mismo y el cálculo del presupuesto necesario para el desarrollo.

4.1 Metodología

En la actualidad existen dos tipos de metodologías que se suelen adoptar para el desarrollo de proyectos software, por lo que es necesario conocerlas bien y ver cual de ellas se adapta mejor a las características de este proyecto.

4.1.1 Metodologías pesadas o tradicionales.

Son metodologías del desarrollo orientadas hacia proyectos grandes (Métrica V3 o RUP), que establecen un estricto control en la definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada.

Estas normas están basadas en estándares y son impuestas de manera externa a la empresa que realiza el proyecto, por este motivo suele ser muy empleado en proyectos muy grandes y complejos y en proyectos destinados a la administración pública. Estas metodologías tienen proceso muy controlado, con numerosas políticas que se especifican en un contrato. Los grupos de trabajo suelen ser grandes y estar distribuidos en el espacio, de tal manera que la información del cliente se extrae a través de reuniones. Cabe destacar el énfasis que este tipo de metodologías pone en la arquitectura del software desarrollado y en su expresión mediante modelos.

4.1.2 Metodologías ágiles o ligeras.

Son metodologías nuevas que han surgido en los últimos años. El objetivo de estas metodologías es el de permitir a los equipos de trabajo desarrollar el software de manera rápida a partir de una serie de valores y principios, pudiendo responder a los cambios que se produzcan a lo largo del proyecto. Con esta alternativa se pretende ofrecer una opción distinta a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por su rigidez y, en ocasiones, excesiva documentación.

Estas metodologías están basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código y están especialmente diseñadas para una buena adaptación a los cambios que puedan producirse durante el desarrollo del proyecto. Se tratan de unos procesos poco controlados, con una norma impuesta de manera interna por el grupo de desarrollo, que suele ser reducido (no superior a diez personas que trabajan en un mismo lugar) y de donde el cliente forma parte activa. No existe un contrato (en el sentido tradicional del mismo), si no que se trata de un acuerdo flexible entre las partes implicadas. Cabe destacar que el énfasis en la arquitectura del software es mínimo.

4.1.3 Metodología elegida

Para el desarrollo de este proyecto se ha elegido una metodología pesada o tradicional debido a las características del proyecto, ya que no se esperan cambios en los requisitos a lo largo de desarrollo del proyecto y pese a ser un grupo de trabajo muy reducido (un persona) una metodología pesada es la mejor opción para un proyecto destinado al uso en instituciones publicas como pueden ser colegios o universidades.

Dentro del abanico de metodologías pesada habían dos que destacaban por sus características: Métrica v3 y el estándar para la construcción de sistemas software definido por la ESA (*European Space Agency*, Agencia Espacial Europea). La principal diferencia radica en la división de las fases que componen el ciclo de vida del sistema de información a construir. Mientras que en Métrica v3

se identifican tres procesos principales: Planificación, Desarrollo y Mantenimiento; en la metodología propuesta por la ESA se tiene: Planificación, Desarrollo, Desarrollo Detallado y Mantenimiento. Sin embargo, el enfoque en ambas es similar, es decir, ambas están orientadas al proceso.

Otra diferencia es el grado de abstracción con el que se trabaja en las fases de desarrollo. En Métrica v3 se hace hincapié en el Modelado de Clases, mientras que en la ESA se trabaja a un nivel de Componente, más abstracto y genérico.

En lo referente al ámbito de utilización, al desarrollarse Métrica v3 por el Ministerio de Administraciones Públicas, está destinada para proyectos software enmarcados a nivel nacional y en especial para las instituciones públicas del Gobierno de España, mientras que si se está desarrollando un sistema con proyección al exterior (y en especial a nivel Europeo), lo normal es que se use el estándar definido por la ESA.

Para este proyecto finalmente se ha aplicado una adaptación de los Estándares de Ingeniería de Software ESA, cuya referencia es PSS-05-0. Estos estándares están especialmente indicados para proyectos de gran envergadura, por ello en vez de utilizar esta versión completa, se ha empleado una versión denominada PSS-05 *lite* que está especialmente enfocada hacia proyectos software de pequeño tamaño. Según los estándares, un proyecto software pequeño es aquél que posee una o más de las siguientes características:

- Se necesitan menos de dos años hombre para su desarrollo.
- Se requiere un equipo único de desarrollo de cinco o menos personas.
- Tiene menos de 10.000 líneas de código excluyendo los comentarios.

La adaptación de los estándares a proyectos de menor tamaño se ha conseguido por medio de diversas estrategias entre las que se pueden destacar las siguientes:

- Combinación de los requisitos de software y las fases de diseño arquitectónico.
- Elaboración de una documentación simplificada.
- Simplificación de los planes.
- Reducción de la formalidad de los requisitos.
- Utilización de las especificaciones del plan de pruebas para las pruebas de aceptación.

En el resto de secciones de este capítulo se cubrirán los detalles más relevantes de la metodología aplicada, empezando por el modelo de ciclo de vida del proyecto y continuando después con una descripción de las diferentes fases del mismo.

4.2 Ciclo de vida

Teniendo en cuenta las características del proyecto se ha cogido como base un ciclo de vida en cascada, ya que es el modelo que se ajusta a las necesidades del proyecto y a la forma de trabajar que se desea adoptar. La guía de PSS-05 lite establece además un ciclo de vida que divide el proyecto en cinco fases

- Fase RU: Fase de definición de los requisitos de usuario.
- Fase RS/DA: Fases de definición de los requisitos de software y del diseño arquitectónico.
- Fase DD: Fase de diseño detallado y de producción de código.
- Fase TR: Fase de transferencia de software.
- Fase OM: Fase de operación y mantenimiento

En este proyecto no se contempla la fase OM, esta modificación se debe a que el mantenimiento correctivo y evolutivo de la herramienta, queda fuera del ámbito de un proyecto fin de carrera. La figura 5 es la representación gráfica del ciclo de vida de este proyecto, en la que las cajas son las fases del ciclo y las flechas los productos y documentos de salida y entrada a cada una de ellas. Debido al carácter académico de este proyecto, los resultados de cada una de las fases se han resumido e incluido en esta memoria.

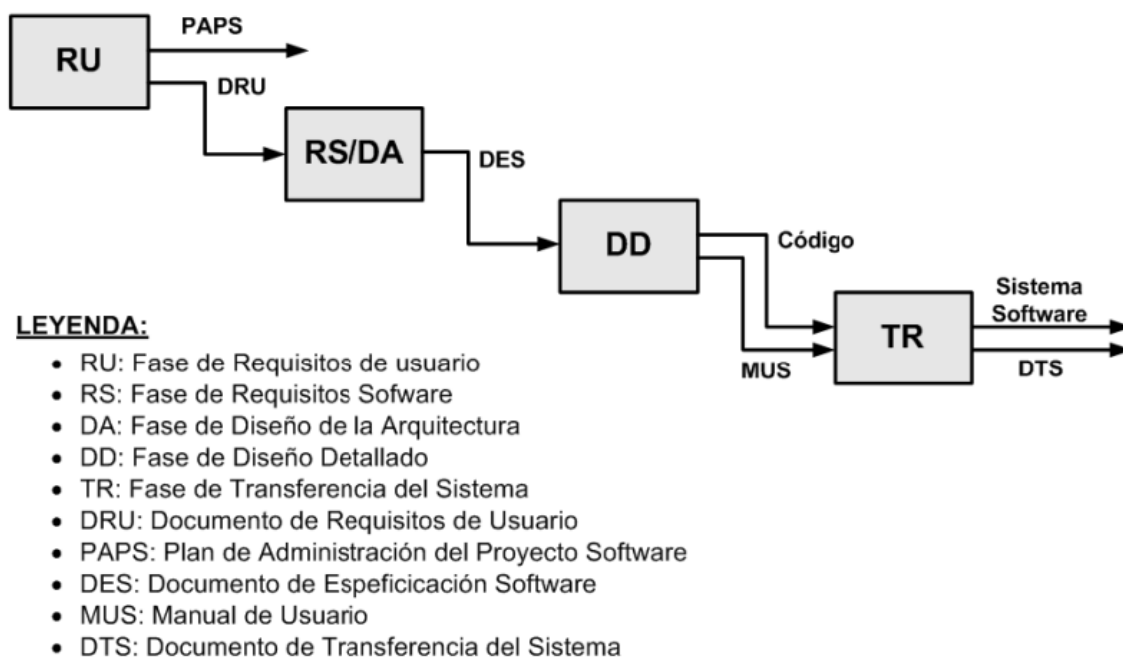


Ilustración 6. Fases de la Metodología

4.2.1 Fase RU

La fase RU también se denomina fase de definición del problema y su propósito es convertir la idea inicial del proyecto en una definición precisa de las funcionalidades y las características que ha de tener el sistema.

El resultado más importante de la fase de RU es el Plan de administración del proyecto o PAPS, el cual se describe en el punto 5.3 de esta memoria, y el Documento de Requisitos de Usuario o DRU, que es un documento conciso cuya actividad principal es la captura de los requisitos de usuario. Estos requisitos se incluyen como parte de esta memoria en el apartado 4.5 ya que sientan las bases para poder determinar, si el sistema construido se adecua a las peticiones del cliente.

4.2.2 Fase RS/DA

La fase RS/DA es la combinación de las fases RS y DA del estándar PSS-05-0. La fase RS también se denomina fase de análisis del problema y su principal propósito es analizar los requisitos de usuario presentes en el DRU y transformarlos en un conjunto de requisitos software de la manera más completa, consistente y correcta posible. En esta fase deberían de participar tanto el usuario como los ingenieros del proyecto y el personal de operaciones ya que cada uno de estos grupos tienen un punto de vista diferente del sistema que ha de ser incorporado al desarrollo evitando inconsistencias entre los demás .

Por su parte, la fase DA es la fase de la solución dentro del ciclo de vida y su objetivo primario es la definición de un conjunto de componentes software y de las interfaces que permiten su intercomunicación con el Framework que permita el desarrollo del software del sistema.

La combinación de las dos fases en la fase RS/DA propuesta por PSS-05 lite se lleva a cabo siguiendo las estrategias planteadas al principio de este capítulo. Una consecuencia inmediata de dichas estrategias es la desaparición del DDA (Documento de Diseño de Arquitectura) y del DDD (Documento de Diseño Detallado). En su lugar se introduce en el capítulo siguiente, el resultado de esta fase.

4.2.3 Fase de DD

La fase DD es la fase de implementación dentro del ciclo de vida. El objetivo de esta fase es detallar el diseño planteado durante la fase RS/DA para codificarlo, documentarlo y probarlo.

Las actividades correspondientes a esta fase se pueden reducir esencialmente a dos, la de elaboración del diseño detallado y la de producción, que se describen a continuación:

- **Diseño detallado:** El diseño detallado consiste en la descomposición de los componentes del diseño arquitectónico hasta el punto en el que puedan ser expresados como módulos, o unidades independientes de programación, del lenguaje de programación en el que vaya a ser construido el sistema.
- **Producción:** La actividad de producción consiste en la codificación, la integración y la prueba de los módulos generados en el diseño detallado.

La fase DD da lugar a dos productos de salida: el código fuente del sistema y MUS o Manual de Usuario. El código fuente ha de contener el diseño detallado de cada uno de los módulos que lo

compongan aunque este diseño también se puede incluir dentro del DES. El manual de usuario consiste en una guía acerca de la utilización del sistema.

4.2.4 Fase TR

La Fase TR también denominada fase de entrega. El propósito de esta fase es la instalación, en el entorno operativo, del sistema construido y demostrar a los interesados que cumple con las características recogidas en el DRU.

Esta fase tiene dos actividades principales que son las que se describen a continuación:

- **Instalación:** Para la instalación del sistema, primero hay que comprobar que los entregables proporcionados se corresponden a la lista de elementos de configuración necesarios para la instalación, para después implantar el nuevo sistema en su entorno operativo.
- **Pruebas de aceptación:** Las pruebas de aceptación sirven para demostrar las capacidades del sistema implantado. Las pruebas de aceptación han de basarse en los requisitos de usuario recogidos en el URD.

La conclusión de la fase TR da lugar a dos productos: el sistema construido y el DTS. Los contenidos del DTS son tales que permitan identificar el software transferido y enuncien de manera detallada cómo instalarlo.

4.3 Planificación

Este apartado contiene el resumen del Documento del Plan de Administración del Proyecto Software (PAPS) asociado al desarrollo de este proyecto. Este documento, junto al Documento de Requisitos de Usuario (DRU) son el producto de la primera fase del ciclo de desarrollo del Software llamada Fase de Definición de Requisitos de Usuario o Fase RU.

Debido al carácter académico del proyecto, como Proyecto Fin de Grado de Ingeniería Informática, todos los roles necesarios para su realización serán llevados a cabo por su autor, Alejandro Serrano Vergara, la jornada laboral será de 5 horas al día, los fines de semana no se consideran laborables y se han descartado del calendario los días que no se han podido dedicar al proyecto por clase, exámenes, practicas, etc.

A continuación se muestra la planificación detallada, junto con los tiempos totales del proyecto, así como los diagramas de Gantt

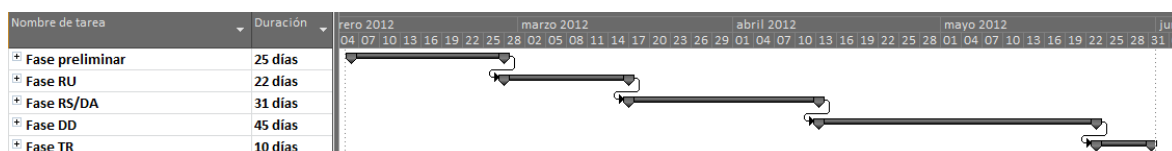


Ilustración 7: Planificación general

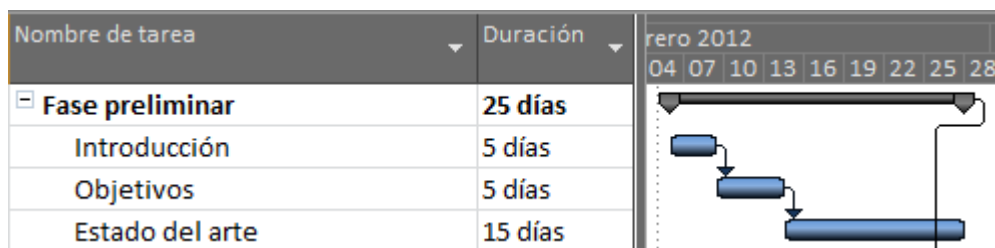


Ilustración 8: Fase preliminar

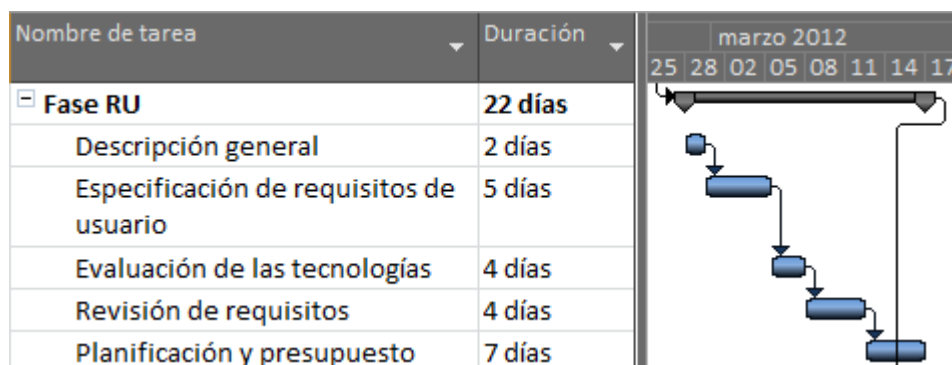


Ilustración 9: Fase RU

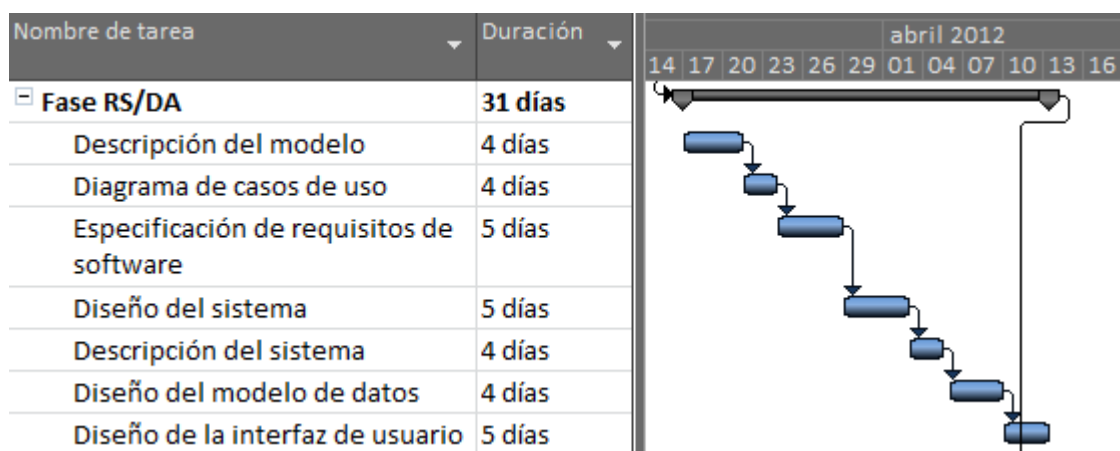


Ilustración 10: Fase RS/DA

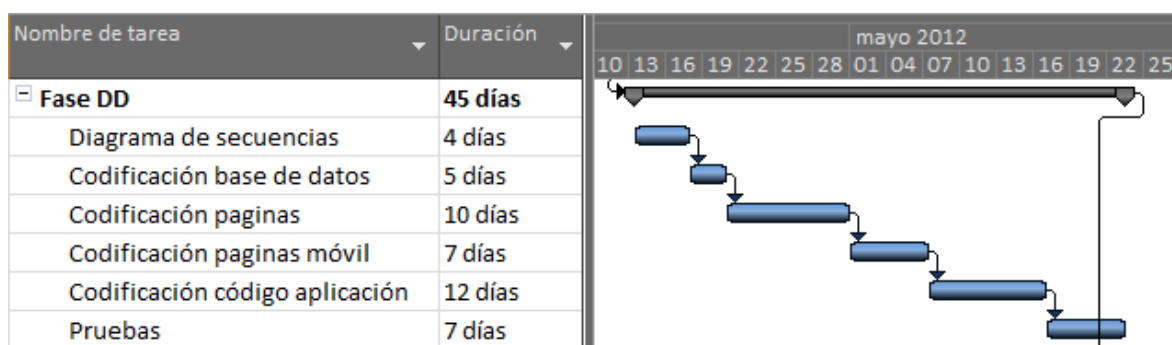


Ilustración 11: Fase DD

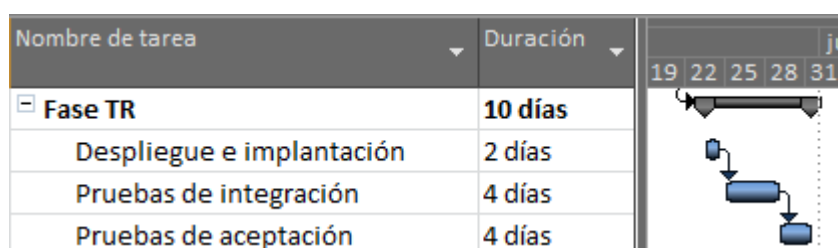


Ilustración 12: Fase TR

4.4 Presupuesto

En esta sección se va a detallar el presupuesto del proyecto. Para los cálculos de los costes se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- La fecha de inicio de proyecto es el 6 de febrero de 2012, y la fecha de fin el 31 de mayo de 2012.
- Se toman como referencia la duración en días de las distintas tareas expuestas en el apartado de planificación. En dicha duración ya se tiene en cuenta que los fines de semana no se trabajan. No se elimina ningún día más del calendario de trabajo por otras razones, como festividades, enfermedad, etc.
- Así pues, el total de días dedicados al proyecto asciende a 133 días, ya que la tarea de documentación de código no se computa al compatibilizarse con las tareas de implementación y pruebas y correcciones.
- La jornada diaria de trabajo ha sido variable, pero se estima una media de 5 horas diarias.
- En total, el número de horas trabajadas en el proyecto es de 665.

4.4.1 Costes de personal

En esta sección se va a especificar los costes asignados a personal del proyecto. La única persona involucrada en la realización de este proyecto ha sido el autor de este documento, que será el que asuma todos los roles especificados a continuación para la realización de las diversas tareas:

ROL	COSTE(€/hora)	NÚMERO HORAS	COSTE TOTAL (€)
Analista	45 €/hora	178	8010
Diseñador	39 €/hora	150	5850
Programador	30 €/hora	337	10110
TOTAL		665	23970

Tabla 50: Costes de personal

4.4.2 Costes de hardware

En esta sección se mostrarán los gastos del proyecto imputables a elementos hardware imprescindible para el desarrollo de la aplicación, como son el ordenador portátil utilizado para el desarrollo y como servidor y el *Smartphone* Android usado principalmente para las pruebas del sistema:

Concepto	Coste (€)	% Uso dedicado al proyecto	Dedicación (meces)	Periodo de depreciación (meces)	Coste imputable (€)
Ordenador portátil Acer Aspire 5740D	799	100	4	60	53,27
HTC Desire HD	429	100	4	60	28,6
TOTAL					81,87

Tabla 51: Costes de hardware

(*) Fórmula de amortización:

$$\frac{A}{B} \times C \times D$$

A = nº de meses desde la fecha de facturación en que el equipo es utilizado

B = periodo de depreciación (60 meses)

C = coste del equipo (sin IVA)

D = % del uso que se dedica al proyecto

Ilustración 13: Formula amortización

4.4.3 Costes de software

En esta sección se mostrarán los gastos debidos a licencias de software necesario para el desarrollo del proyecto.

Concepto	Coste (€)
Licencia Windows 7	0
Licencia Visual Paradigm Community Edition	0
Licencia Office 2010	0
Licencia MySQL	0
Licencia Apache Tomcat 7	0
Licencia Eclipse Indigo	0

Tabla 52: Costes de software

4.4.4 Coste total

Teniendo en cuenta lo expuesto en los apartados anteriores, el presupuesto total de la aplicación es el siguiente:

Concepto	Coste (€)
Costes de personal	23970
Costes de hardware	81,87
Costes de software	0
Coste sin IVA	24051,87
Beneficio (50%*)	12025,935
Margen de riesgo (20%**)	4810,374
IVA (18%***)	7359,87222
COSTE TOTAL	48248,05122

Tabla 53: Costes totales

(*) Calculado sobre el coste sin IVA.

(**) Se ha considerado el margen de riesgo adecuado, ya que es necesario prever problemas como gastos extra de personal, defectos en los equipos utilizados, etc. Calculado sobre el coste sin IVA.

(***) Aplicado sobre la suma del coste sin IVA, más el beneficio, más el margen de riesgo.

El coste total del proyecto es de **48248,06€** (cuarenta y ocho mil doscientos cuarenta y ocho euros con seis céntimos).

Colmenarejo a 12 de Marzo de 2012.

El ingeniero proyectista



Fdo. Alejandro Serrano Vergara



5 Diseño de la aplicación

En este apartado se realiza una breve explicación sobre la arquitectura del sistema, la arquitectura software, se definen el diseño del modelo de datos y jerarquía de ficheros.

5.1 Diseño de la arquitectura

En este apartado se analizará la arquitectura que debe tomar la aplicación así como un estudio de los componentes que la formarán. Esto permitirá trazar los requisitos descritos en la fase de análisis de tal manera que se pueda verificar que la implementación realizada cumple con todas las funcionalidades previamente descritas.

La arquitectura mas empleada cuando se trata de aplicaciones web, es la arquitectura Cliente/Servidor de forma que la aplicación estará alojada en un servidor web accesible a los usuarios a través de Internet. El usuario podrá acceder a la aplicación desde su ordenador a través de un navegador.

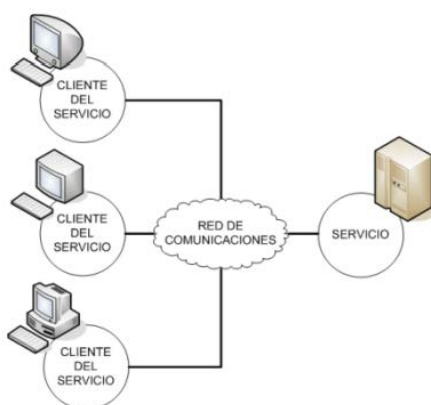


Ilustración 14: Arquitectura cliente servidor

Al igual que gran parte de las aplicaciones cliente-servidor, a la hora de llevar a cabo el diseño de la aplicación se empleará un patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) [24]. Teóricamente, los componentes de este patrón tienen la siguiente función:

- El modelo tiene la función de acceder a la capa de datos, independientemente del sistema de almacenamiento empleado.
- El controlador tiene la función de gestionar los eventos y la lógica de control, así como aplicar la lógica de negocio.
- La vista tiene la función de recibir los datos del modelo a través del controlador y mostrarlos mediante una interfaz de usuario.

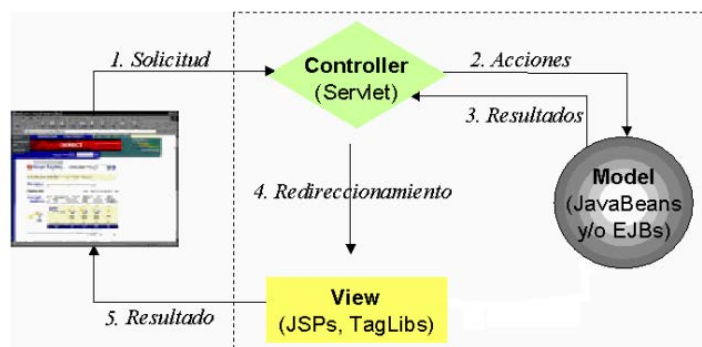


Ilustración 15: MVC

5.2 Diseño del modelo de datos

En este apartado se va a definir el diseño de la base de datos de la aplicación y para ello se ha utilizado el diagrama entidad-relación para describir el modelo conceptual y el esquema relacional de la base de datos para el modelo lógico.

5.2.1 Modelo conceptual

El modelo entidad-relación es una herramienta de modelado para bases de datos, no es la única técnica pero si la más utilizada y fue propuesto por Peter Chen en 1976 [25], con ese modelo se pretende 'visualizar' los objetos que pertenecen a la base de datos como entidades, las cuales tienen unos atributos y se vinculan mediante relaciones. Es una representación conceptual de la información.

En el siguiente diagrama se muestra un diagrama conceptual que seguirá la base de datos, en este diagrama se muestran un conjunto de entidades de entre las cuales hay que destacar como principales las siguientes:

1. Alumno
2. Profesor
3. Administrador
4. Asignaturas
5. Grupos
6. Estados
7. Valores
8. *Lecture*
9. Actividades
10. Respuesta alumno
11. Conceptos
12. Objetivos

De este diagrama se deduce que un *lecture* pertenece a un único profesor y es creado para una única asignatura grupo, cada *lecture* tienen una o varias actividades, cada una de las cuales esta compuesta por un o varios concepto y objetivo, una actividad solo pueden ser de un tipo y poseen dos conjuntos de estados, uno para indicar el estado de la actividad y otro para expresar el conocimiento alcanzado en esa actividad. Estos conjuntos están compuestos por uno o varios valores.

Los alumnos pueden responder a las actividades y solo puede haber una respuesta a la actividad por alumno, además su respuesta solo puede tener un valor. Los profesores y los alumnos también tienen una o varias asignaturas grupo, esta es una entidad que recoge la relación entre asignaturas y grupos la cual indica que cada asignatura puede tener uno o varios grupos.



5.2.2 Modelo lógico

Una base de datos relacional es un conjunto de una o más tablas estructuradas y que se vinculan entre sí. A esta manera de construir bases de datos se le denomina modelo relacional.

El modelo relacional general correspondiente con nuestra base de datos es el que se muestra en la siguiente ilustración. En este caso sí que se muestran los atributos que intervienen en cada una de las “relaciones”. Para que se puedan apreciar mejor los detalles de las relaciones, además de mostrar el diagrama general, se ha dividido en modelo en partes que se muestran a continuación.

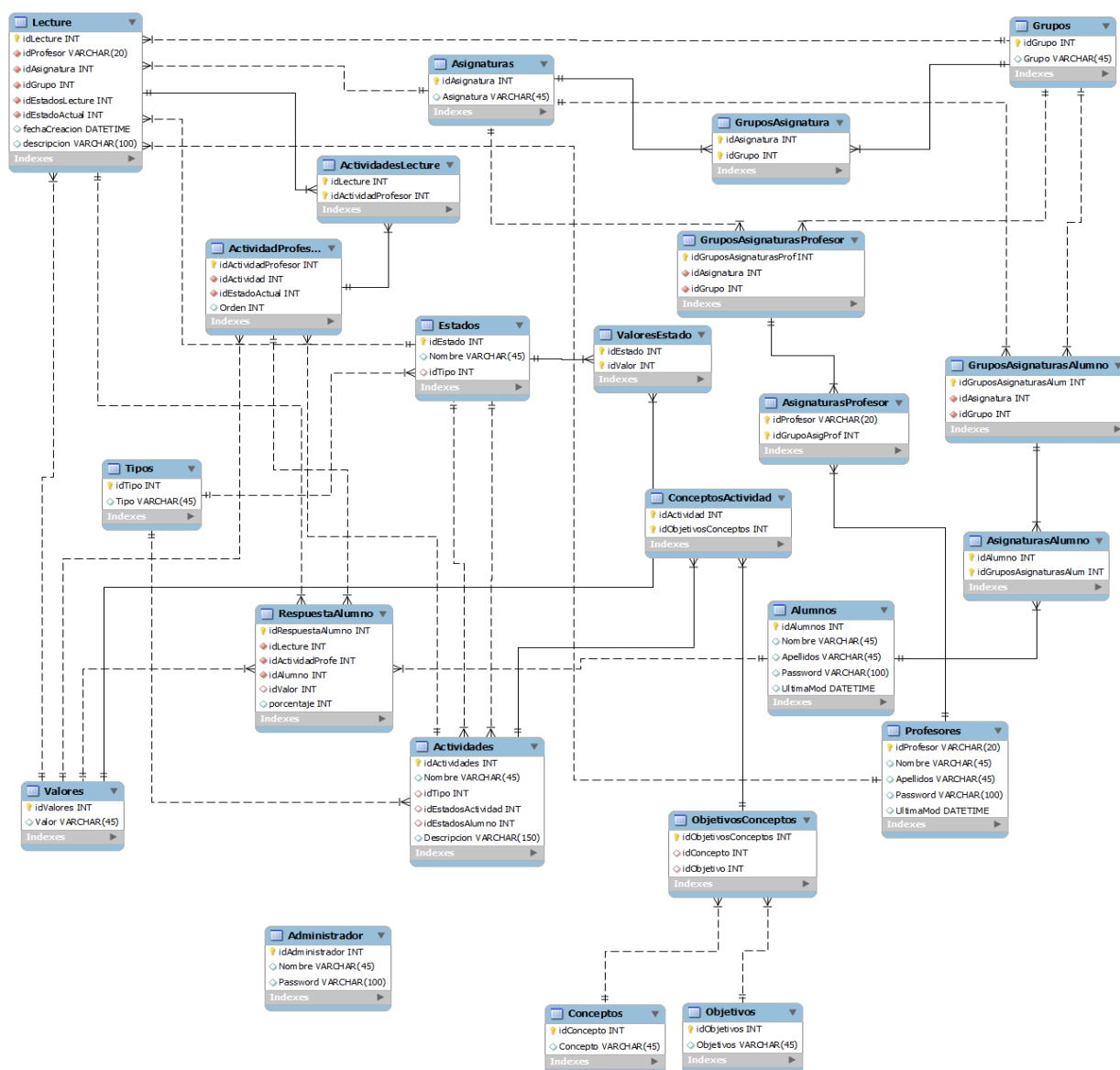


Ilustración 17: Modelo lógico general

El paso del modelo conceptual al lógico y la utilización de JPA a supuesto la creación de tablas intermedias que permitan expresar la relación de las entidades y los objetos POJOS. A continuación se describe brevemente la lógica del modelo y el motivo de estas tablas intermedias.

Cada asignatura puede tener varios grupos por lo que ha sido necesario crear una tabla que exprese esta relación (GruposAsignaturas). Un profesor y un alumno son entidades independientes pueden estar en asignaturas distintas por lo que es necesario crear una tabla para esta relación (AsignaturasAlumno y AsignaturasProfesor), pero cada asignatura tiene varios grupos y hay que indicar a cual de esos grupos pertenece el alumno y el profesor, por eso se ha creado otra tabla intermedia necesaria para la persistencia JPA (GrupoAsignaturasAlumno y GrupoAsignaturasProfesor)

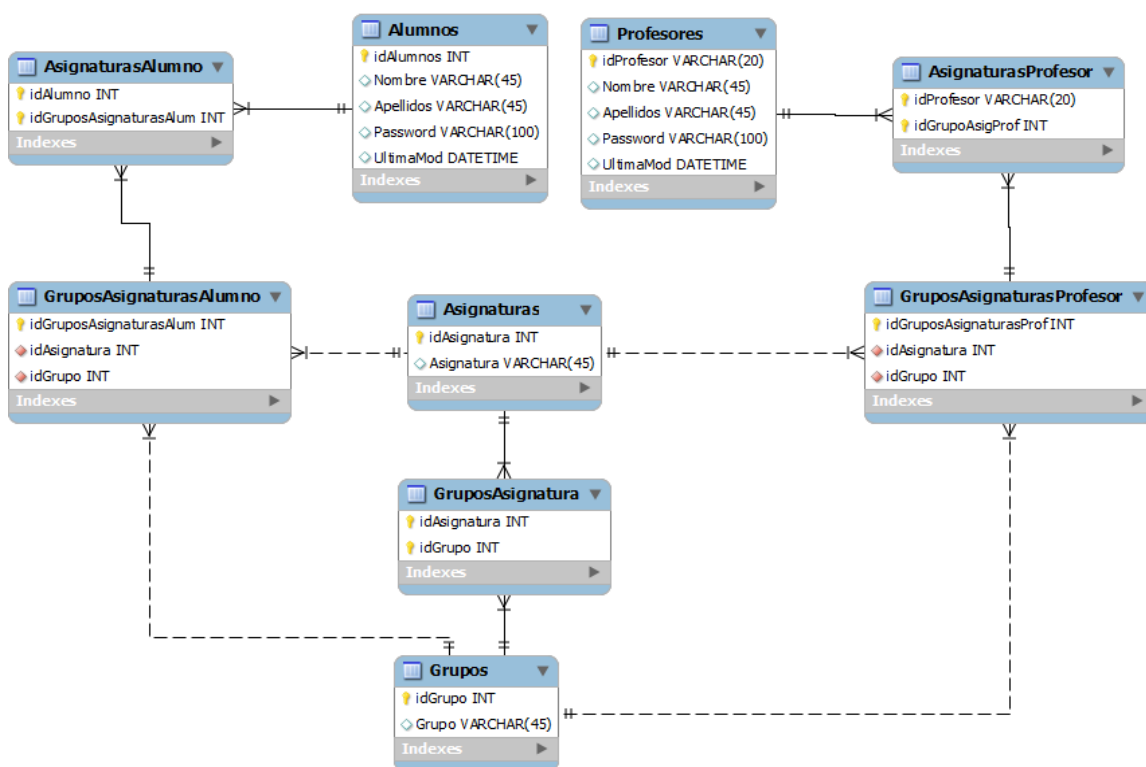


Ilustración 18: Modelo relaciona usuarios

Las actividades son entidades independientes que pueden ser utilizadas en varios *lectures* por este motivo es necesario crear una tabla (ActividadProfesor) para saber el estado de la actividad para cada uno de los *lectures* y orden en la secuencia de actividades y a que *lecture* esta asociado (ActividadLecture). Las actividades además tienen dos conjuntos de estados formado por varios valores (valoresEstado) y poseen varios conceptos (ConceptosActividad), cada uno de estos conceptos tiene un objetivo (ObjetivoConceptos).

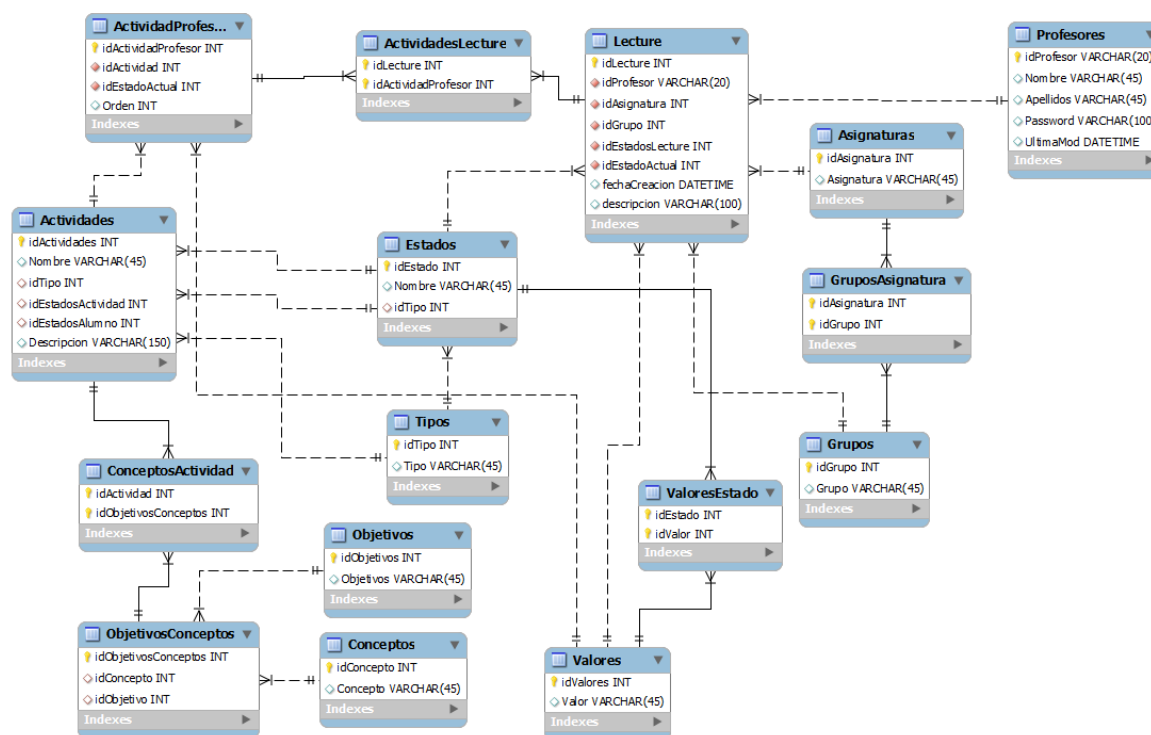


Ilustración 19: Modelo relaciona *lecture*

Por ultimo los alumnos pueden responder a las actividades de un *lecture* (RespuesAlumno), esta respuesta solo puede tener uno de los valores que han sido especificados en el conjunto de estados de la actividad destinado a expresar el conocimiento del alumno.

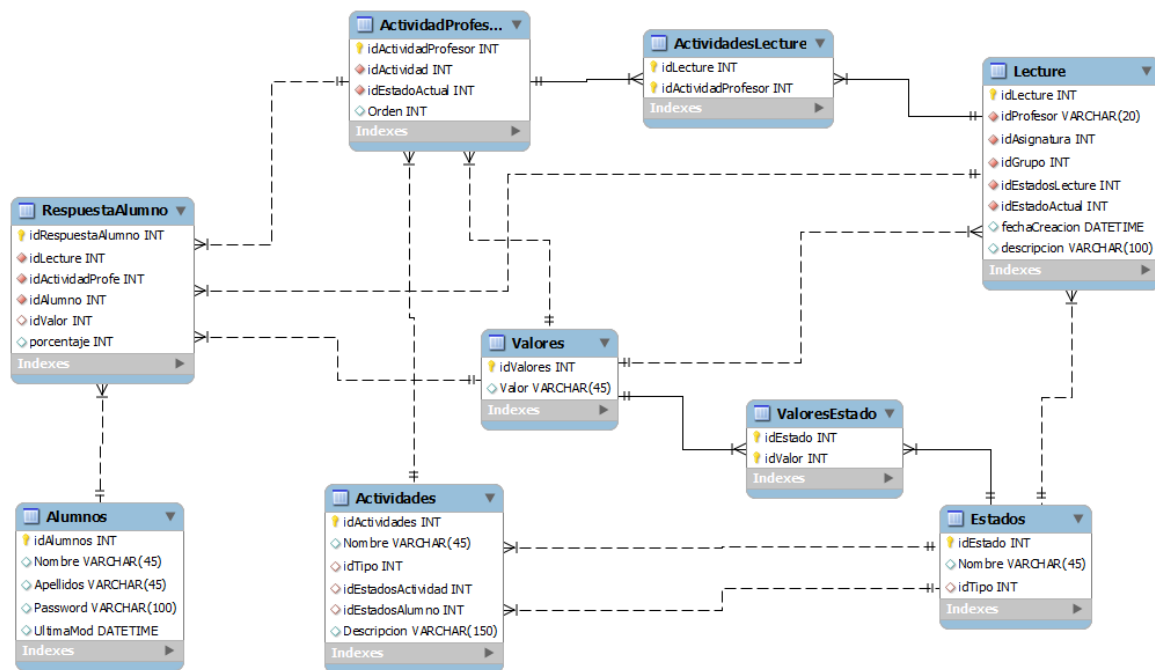


Ilustración 20: Modelo relacional respuesta

5.3 Diseño de software

Esta sección presenta los requisitos software asociados a aplicación en Desarrollo. Estos requisitos han sido extraídos del análisis de los requisitos de usuario del presente proyecto, tal y como se establece en el ciclo de desarrollo aplicado.

5.3.1 Nomenclatura y plantilla

Para identificar los requisitos y facilitar su gestión se ha definido la siguiente nomenclatura:

- RS[FUN]-ID ó RU[NFUN]-ID
- RS: Requisito software.
- FUN: Requisito funcional.
- NFUN: Requisito no funcional.
- ID: Número identificador del requisito. El número del requisito empieza por 01 (para cada tipo de requisito) y se incrementa con cada nuevo requisito perteneciente al mismo tipo.

La plantilla para cada requisito es la siguiente.

Requisito	RS[TIPO]-ID	[Titulo del requisito]		
Fuente		Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha		Versión
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción				

Tabla 54: Plantilla requisitos software



5.3.2 Requisitos funcionales

Requisito	RS[FUN]-01	Inicio sesión administrador				
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	24/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Diseñar y desarrollar la página de inicio de sesión de administrador, esta pantalla debe permitir al usuario introducir su identificador numérico y su contraseña y pulsar sobre el botón “Login” para iniciar sesión.					

Tabla 55: RS[FUN]-01

Requisito	RS[FUN]-02	Inicio sesión profesor				
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	24/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Diseñar y desarrollar la página de inicio de sesión de profesor, esta pantalla debe permitir al usuario introducir su id y su contraseña y pulsar sobre el botón “Login” para iniciar sesión.					

Tabla 56: RS[FUN]-02

Requisito	RS[FUN]-03	Inicio sesión alumno			
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	24/03/2012	Versión
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	Diseñar y desarrollar la página para dispositivos móviles de inicio de sesión de alumno, esta pantalla debe permitir al usuario introducir su NIA numérico y su contraseña y pulsar sobre el botón “Login” para iniciar sesión.				

Tabla 57: RS[FUN]-03

Requisito	RS[FUN]-04	Menú de administración		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	24/03/2012	Versión
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	Diseñar y desarrollar la página que presente las opciones disponibles para el administrador, estas opciones se deben mostrar en el resto de páginas del <i>BackOffice</i> en forma de menú. Las opciones disponibles son: <ul style="list-style-type: none">• Crear <i>lecture</i>• Consultar <i>lecture</i>• Modificar <i>lecture</i>• Crear profesor• Consular profesor• Modificar profesor• Crear alumno• Consultar alumno• Modificar alumno• Crear estado• Crear actividad			

Tabla 58: RS[FUN]-04

Requisito	RS[FUN]-05	Registro de alumno				
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	24/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita registrar un alumno en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página debe mostrar una lista de asignaturas disponibles en el sistema, también debe mostrar una lista de grupos disponibles por cada asignatura.</p> <p>Para realizar el registro del alumno, el administrador debe introducir la siguiente información de un alumno:</p> <ul style="list-style-type: none">• NIA• Nombre• Apellido• Password• Asignaturas• Grupos <p>El administrador podrá introducir varias asignaturas y grupos para el alumno y por último debe pulsar el botón registrar para guardar la información en el sistema.</p>					

Tabla 59: RS[FUN]-05

Requisito	RS[FUN]-06	Consulta de alumno			
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita consultar alumnos en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>El administrador podrá realizar la búsqueda de un alumno por cualquiera de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">NIANombreApellidos <p>El administrador debe pulsar el botón consultar para iniciar el proceso de búsqueda, el resultado se mostrara en un listado con todos los alumnos que cumplan con los criterios de búsqueda.</p>				

Tabla 60: RS[FUN]-06

Requisito	RS[FUN]-07	Mostrar detalle de alumno				
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita ver la información de un alumno, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>Para acceder a la información almacenada de un alumno, el administrador debe seleccionar un alumno de la lista de alumnos que se obtiene al realizar una consulta.</p> <p>La información del alumno que se muestra es la siguiente</p> <ul style="list-style-type: none">• NIA• Nombre• Apellido• Asignaturas• Grupos					

Tabla 61: RS[FUN]-07

Requisito	RS[FUN]-08	Modificar información alumno			
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita modificar un alumno en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página debe mostrar una lista de asignaturas disponibles en el sistema, también debe mostrar una lista de grupos disponibles por cada asignatura.</p> <p>El página debe mostrar la siguiente información y que podrá ser modificada por el administrador:</p> <ul style="list-style-type: none">• NIA• Nombre• Apellidos• <i>Password</i>• Asignaturas• Grupos <p>Por último el administrador deberá pulsar el botón modificar para guardar los cambios en el sistema.</p>				

Tabla 62: RS[FUN]-08

Requisito	RS[FUN]-09	Registrar profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita registrar un profesor en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página debe mostrar una lista de asignaturas disponibles en el sistema, también debe mostrar una lista de grupos disponibles por cada asignatura.</p> <p>Para realizar el registro del profesor, el administrador debe introducir la siguiente información de un profesor:</p> <ul style="list-style-type: none">• Id• Nombre• Apellido• <i>Password</i>• Asignaturas• Grupos <p>El administrador podrá introducir varias asignaturas y grupos para el profesor y por último debe pulsar el botón registrar para guardar la información en el sistema.</p>				

Tabla 63: RS[FUN]-09

Requisito	RS[FUN]-10	Consultar profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita consultar un profesor en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>El administrador podrá realizar la búsqueda de un profesor por cualquiera de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Id• Nombre• Apellidos <p>El administrador debe pulsar el botón consultar para iniciar el proceso de búsqueda, el resultado se mostrara en un listado con todos los profesores que cumplan con los criterios de búsqueda.</p>				

Tabla 64: RS[FUN]-10

Requisito	RS[FUN]-11	Mostrar detalle de profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita ver la información de un profesor, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>El administrador debe seleccionar un profesor de la lista de profesores que se obtiene al realizar una consulta para acceder a la información.</p> <p>La información del profesor que se muestra es la siguiente</p> <ul style="list-style-type: none">• Id• Nombre• Apellido• <i>Password</i>• Asignaturas• Grupos				

Tabla 65: RS[FUN]-11

Requisito	RS[FUN]-12	Modificar profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita modificar un profesor en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página debe mostrar una lista de asignaturas disponibles en el sistema, también debe mostrar una lista de grupos disponibles por cada asignatura.</p> <p>El página debe mostrar la siguiente información y que podrá ser modificada por el administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Id • Nombre • Apellidos • <i>Password</i> • Asignaturas • Grupos <p>Por último el administrador deberá pulsar el botón modificar para guardar los cambios en el sistema.</p>				

Tabla 66: RS[FUN]-12

Requisito	RS[FUN]-13	Crear conjuntos de estados por administrador			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita crear conjuntos de estados en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página deberá mostrar un listado con los conjuntos de estados que estén creados en el sistema para que el administrador pueda consultarlos.</p> <p>Así mismo, la página deberá permitir seleccionar el tipo de conjunto de estados (discreto o continuo) mediante <i>radio button</i>.</p> <p>Para registrar un conjunto de estados el administrador debe introducir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Tipo • Lista de valores <p>Si el conjunto de estados es de tipo continuo los valores por defecto serán de 0 a 100.</p> <p>Si el conjunto de estados es de tipo discreto, la página deberá mostrar una lista con los valores que estén almacenados en el sistema, y deberá permitir agregar los valores de uno en uno al conjunto de estados que se esta creando.</p> <p>Por último, el usuario deberá pulsar el botón crear estado para guardar el conjunto en el sistema</p>				

Tabla 67: RS[FUN]-13

Requisito	RS[FUN]-14	Consultar detalle de un conjunto de estados		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	El usuario podrá ver la información almacenada de un conjunto de estados cuando estos se muestren en una lista, para ello el usuario deberá seleccionar el conjunto que se encuentra en el listado			

Tabla 68: RS[FUN]-14

Requisito	RS[FUN]-15	Crear valores estados		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	Si el valor deseado no se encuentra en la lista de valores, el usuario podrá introducir un nuevo valor que se guardara en el sistema cuando el usuario pulse el botón crear estado.			

Tabla 69: RS[FUN]-15

Requisito	RS[FUN]-16	Estados de actividad		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Las actividades creadas, tendrán un conjunto de estados de tipo discreto por defecto con los siguientes valores para representar el estado de la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> no empezado empezado a punto de terminar terminado 			

Tabla 70: RS[FUN]-16

Requisito	RS[FUN]-17	Crear actividad por administrador			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita crear actividades en el sistema, en esta página se debe mostrar el menú de administración.</p> <p>La página deberá permitir seleccionar el tipo de actividad (alumno o profesor) mediante <i>radio button</i>, en función del tipo de actividad seleccionado la página debe permitir introducir la información requerida para cada tipo.</p> <p>En función de los caracteres introducidos por el usuario, la página deberá mostrar una lista con los conceptos almacenados en el sistema y que empiecen con los mismos caracteres, si el concepto introducido por el usuario no existe, se almacenara en el sistema. Esto deberá ocurrir también con los objetivos.</p> <p>Para registrar una actividad el administrador debe introducir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Tipo • Descripción • Conceptos • Objetivos <p>Cuando la actividad sea de tipo alumno, el administrador deberá introducir además</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos de estados del nivel de comprensión <p>La página deberá mostrar un listado paginado, con los conjuntos de estados que sirvan para expresar el nivel de comprensión del alumno y que estén creados en el sistema.</p> <p>Se podrá consultar la información de los conjuntos que se encuentran en la lista y si el conjunto de estados deseado no se encuentra, la página deberá permitir al usuario crear un nuevo conjunto de estados.</p> <p>Para asignar el un conjunto de estados a la actividad, el usuario deberá seleccionar el conjunto de estados de la lista de conjuntos disponibles o crear un nuevo conjunto durante el proceso de creación de una actividad y que será asignado automáticamente.</p> <p>Por último el usuario deberá pulsar el botón crear actividad.</p>				

Tabla 71: RS[FUN]-17

Requisito	RS[FUN]-18	Crear <i>lecture</i>		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	25/03/2012	Versión 3.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita crear <i>lectures</i> en el sistema, la página deberá mostrar un listado paginado, con las actividades creadas en el sistema, el usuario podrá consultar la información de las actividades listadas, colocando el ratón sobre la etiqueta “+Info”.</p> <p>Para crear un <i>lecture</i> el usuario deberá introducir la siguiente información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Id profesor • Asignatura • Grupo • Descripción • Lista de actividades <p>Si el usuario es de tipo profesor, el id de profesor deberá introducirse automáticamente.</p> <p>La página deberá permitir agregar actividades al <i>lecture</i> seleccionándolos desde la lista de actividades y pulsando el botón agregar actividad seleccionada. Si la actividad deseada no se encuentra en la lista de actividades, la página deberá permitir crear una nueva actividad que se guardara en el sistema cuando el usuario pulse crear actividad, esta actividad deberá añadirse directamente a la lista de actividades del <i>lecture</i>.</p> <p>La página deberá permitir modificar el orden de las actividades añadidas al <i>lecture</i>, para ello deberá pulsar el botón validar orden actividades. También deberá permitir eliminar una actividad de la lista de actividades añadidas al <i>lecture</i></p> <p>Por último el usuario deberá pulsar el botón finalizar para guardar el <i>lecture</i> y sus actividades en sistema.</p>			

Tabla 72: RS[FUN]-18

Requisito	RS[FUN]-19	Estados de <i>lecture</i>		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 2.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Los <i>lectures</i> creados, tendrán un conjunto de estados de tipo discreto por defecto con los siguientes valores para representar el estado del <i>lecture</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente de publicar • Publicado • En proceso • Finalizado 			

Requisito	RS[FUN]-20	Consultar <i>lecture</i>		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita consultar <i>lectures</i> en el sistema, la página deberá permitir realizar un búsqueda por cualquiera de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Id <i>lecture</i> • Id profesor • Asignatura <p>Si el usuario es de tipo profesor, el id de profesor deberá introducirse automáticamente.</p> <p>El usuario debe pulsar el botón consultar para iniciar el proceso de búsqueda, el resultado se mostrara en un listado con todos los <i>lectures</i> que cumplan con los criterios de búsqueda.</p>			

Tabla 73: RS[FUN]-19

Requisito	RS[FUN]-21	Mostrar detalle <i>lecture</i>		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita ver la información de un profesor, para acceder a la información el usuario deberá seleccionar un <i>lecture</i> de la lista de <i>lectures</i> que se obtiene al realizar una consulta.</p> <p>La información del profesor que se muestra es la siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Id profesor • Asignatura • Grupo • Estado actual del <i>lecture</i> • Descripción • Lista de actividades 			

Tabla 74: RS[FUN]-20

Requisito	RS[FUN]-22	Modificar <i>lecture</i>			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita modificar un <i>lecture</i> en el sistema, la página deberá mostrar una lista de asignaturas disponibles en el sistema, también debe mostrar una lista de grupos disponibles por cada asignatura.</p> <p>El página debe mostrar la siguiente información y que podrá ser modificada por el administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Id profesor • Asignatura • Grupo • Estado actual del <i>lecture</i> • Descripción • Lista de actividades <p>Por último el administrador deberá pulsar el botón finalizar para guardar los cambios en el sistema.</p>				

Tabla 75: RS[FUN]-21

Requisito	RS[FUN]-23	Menú de profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar un menú que presente las opciones disponibles para el profesor</p> <p>Las opciones disponibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear <i>lecture</i> • Consultar <i>lecture</i> • Modificar <i>lecture</i> 				

Tabla 76: RS[FUN]-22

Requisito	RS[FUN]-24	Página principal profesor			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita mostrar los <i>lectures</i> publicados por el profesor, agrupados por asignatura y grupo. Esta página deberá ser la página principal a la que se accede después de iniciar sesión.</p> <p>La página deberá permitir al usuario seleccionar un <i>lecture</i> publicado e iniciar su navegación durante una clase magistral, para ello el profesor debe pulsar sobre el botón iniciar <i>lecture</i> seleccionado</p>				

Tabla 77: RS[FUN]-23

Requisito	RS[FUN]-25	Navegación <i>lecture</i> profesor		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página que permita navegar a través de la secuencia de actividades de un <i>lecture</i>, durante una clase magistral.</p> <p>La página deberá mostrar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estado actual del <i>lecture</i> Descripción Lista de actividades <p>La página deberá permitir al profesor cambiar el estado de una actividad a empezada, para ello deberá seleccionar la actividad de la lista de actividades.</p> <p>La página deberá mostrar la información de la actividad que esta empezada y deberá permitir cambiar el estado de la actividad al estado siguiente.</p> <p>Cuando se cambie de actividad, la actividad anterior deberá cambiar su estado a finalizada.</p> <p>Por último, la página deberá permitir finalizar el <i>lecture</i>, para ello deberá pulsar el botón finalizar y se deberá cambiar el estado del <i>lecture</i> a finalizado.</p>			

Tabla 78: RS[FUN]-24

Requisito	RS[FUN]-26	Página principal alumno		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página para dispositivos móviles que permita mostrar un listado de todas las asignaturas del alumno. Esta página deberá ser la página principal a la que se accede después de iniciar sesión.</p>			

Tabla 79: RS[FUN]-25

Requisito	RS[FUN]-27	Listado <i>lectures</i> publicados		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página para dispositivos móviles que permita mostrar los <i>lectures</i> publicados por el profesor y que estén en proceso, para ello el alumno deberá seleccionar una de sus asignaturas para acceder al listado de <i>lectures</i> publicados, si no hay <i>lectures</i>, se deberá mostrar un mensaje.</p> <p>La página deberá permitir al alumno acceder al <i>lecture</i> seleccionándolo</p>			

Tabla 80: RS[FUN]-26

Requisito	RS[FUN]-28	Navegación <i>lecture</i> alumno			
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	26/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	<p>Diseñar y desarrollar la página para dispositivos móviles que permita navegar a través de la secuencia de actividades de un <i>lecture</i>, durante una clase magistral.</p> <p>La página deberá acceder directamente a la primar actividad que se encuentre en estado empezada.</p> <p>La página deberá mostrar un listado con todas las actividades que conforman el <i>lecture</i>, también deberá permitir acceder a la actividad que el usuario seleccione de la lista y que no estén en estado finalizado</p> <p>La página deberá mostrar la siguiente información de la actividad empezada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estado actual de la actividad• Conceptos• Objetivos <p>Si la actividad es de tipo alumno deberá mostrar un listado con el conjunto de estados posibles para expresar el nivel de comprensión del alumno</p> <p>La página deberá permitir seleccionar uno de los estados de la lista y enviar su respuesta al sistema, para ello deberá pulsar el botón enviar.</p>				

Tabla 81: RS[FUN]-27

Requisito	RS[FUN]-29	Menú de navegación alumno				
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	26/03/2012	Versión	1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		
Descripción	Diseñar un menú que presente las opciones disponibles para el alumno Las opciones disponibles son: <ul style="list-style-type: none">• Inicio• Anterior• Siguiente					

Tabla 82: RS[FUN]-28

5.3.3 Requisitos no funcionales

Requisito	RS[NFUN]-01	Uso de estándares			
Fuente			Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional		Fecha	27/03/2012	Versión 3.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	<p>El formato y diseño de la página web debe seguir los estándares de IEEE donde se especifican métodos y mecanismos para el desarrollo de aplicaciones web, así como los estándares de las distintas tecnologías utilizadas para construir la aplicación, como pueden ser los estándares de java, SQL, W3C, etc.,</p> <p>Con el fin de facilitar el uso de esta página y mejorar la usabilidad de ésta. Al utilizar los estándares la aplicación debe conseguir una gran accesibilidad para cualquier tipo de usuario incluidos aquellos que tengan algún tipo discapacidad.</p>				

Tabla 83: RS[NFUN]-01

Requisito	RS[NFUN]-02	Verificación		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	27/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	Todas las funcionalidades deben pasar todas las pruebas unitarias y de integración con el sistema, con el fin de verificar el correcto funcionamiento de estas y comprobar de este modo que se cumple con todos los requisitos especificados en el diseño de la aplicación			

Tabla 84: RS[NFUN]-02

Requisito	RS[NFUN]-03	Rendimiento		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	27/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe tener una velocidad de respuesta eficiente y no debe de superar los 3 segundos, para ello la aplicación debe de tener un servidor dedicado y de última generación, que pueda dar soporte a las restricciones de tiempo de respuesta y de capacidad establecidos.			

Tabla 85: RS[NFUN]-03

Requisito	RS[NFUN]-04	Fiabilidad y disponibilidad		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	27/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe funcionar en su totalidad y ser verificable para dar fiabilidad al funcionamiento de la aplicación, además de tener una disponibilidad 24/7 (24 horas, 7 días a la semana) y si se produce un fallo poder resolverlo inmediatamente.			

Tabla 86: RS[NFUN]-04

Requisito	RS[NFUN]-05	Manejo de errores		
Fuente		Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha	27/03/2012	Versión 1.0
Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Descripción	La aplicación debe de disponer de registros de actividad alojados en el servidor en donde dejar registrada las acciones que realiza la aplicación y que servirá para hacer un seguimiento de errores, ya sea de la aplicación por mal funcionamiento o del usuario por mal uso de la funcionalidad			

Tabla 87: RS[NFUN]-05

Requisito	RS[NFUN]-06	Seguridad
Fuente		Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 27/03/2012 Versión 1.0
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	<p>La aplicación debe se segura frente a amenazas externas, para ello debe de encriptar la información del usuario, proteger sus datos privados y contraseñas, debe disponer de acceso controlado a base de datos mediante usuario y contraseña del sistema.</p> <p>Debe de proporcionar mecanismos de seguridad para evitar la suplantación de la página web y robo de información privada y cuentas de usuario, también debe de disponer de mecanismos de seguridad contra ataques de piratas informáticos, que sobrecarguen el sistema</p>	

Tabla 88: RS[NFUN]-06

Requisito	RS[NFUN]-07	Software libre
Fuente		Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 27/03/2012 Versión 1.0
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	<p>La aplicación debe ser desarrollada y utilizar software de libre distribución “open source”</p>	

Tabla 89: RS[NFUN]-07

Requisito	RS[NFUN]-08	Portabilidad
Fuente		Prioridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	Fecha 27/03/2012 Versión 1.0
Estabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Claridad <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Descripción	<p>A nivel de máquina:</p> <p>La aplicación web debe proporcionar la misma funcionalidad y calidad de servicio independientemente de la máquina que utilice la aplicación o desde cualquier plataforma física (exceptuando casos de hardware deficiente, mala conexión a Internet, etc... ajenos a la implementación del software).</p> <p>A nivel de sistema operativo:</p> <p>La aplicación debe proporcionar la misma funcionalidad y calidad de servicio independientemente del sistema operativo que se esté usando y su rendimiento se verá afectada en función de las prestaciones de la máquina del usuario.</p> <p>A nivel de navegador:</p> <p>La aplicación debe proporcionar la misma funcionalidad y calidad de servicio independientemente del navegador utilizado. Así mismo las páginas diseñadas para dispositivos móviles deben funcionar correctamente independientemente del dispositivo móvil empleado (android, iPhone, BlackBerry, etc.).</p>	

Tabla 90: RS[NFUN]-08

5.3.4 Matriz de trazabilidad

A continuación de muestra la matriz de trazabilidad que relaciona los requisitos de usuario con los requisitos software

	RS[FUN]-01	RS[FUN]-02	RS[FUN]-03	RS[FUN]-04	RS[FUN]-05	RS[FUN]-06	RS[FUN]-07	RS[FUN]-08	RS[FUN]-09	RS[FUN]-10	RS[FUN]-11	RS[FUN]-12	RS[FUN]-13	RS[FUN]-14	RS[FUN]-15	RS[FUN]-16	RS[FUN]-17	RS[FUN]-18	RS[FUN]-19	RS[FUN]-20
RU[CAP]01	x	x	x																	
RU[CAP]02																		x		
RU[CAP]03																			x	
RU[CAP]04																	x	x		
RU[CAP]05																	x	x		
RU[CAP]06																	x	x		
RU[CAP]07													x							
RU[CAP]08													x					x		
RU[CAP]09													x	x	x			x		
RU[CAP]10																x				
RU[CAP]11																	x	x		
RU[CAP]12	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x
RU[CAP]13																				
RU[CAP]14																				
RU[CAP]15																				
RU[CAP]16																				
RU[RES]01	x	x	x																	
RU[RES]02																				
RU[RES]03				x																
RU[RES]04	x	x	x																	
RU[RES]05	x	x	x																	
RU[RES]06					x															
RU[RES]07																		x		
RU[RES]08																	x	x		
RU[RES]09																				
RU[RES]10																				
RU[RES]11																				

Tabla 91: Matriz de trazabilidad 1

	RS[FUN]-21	RS[FUN]-22	RS[FUN]-23	RS[FUN]-24	RS[FUN]-25	RS[FUN]-26	RS[FUN]-27	RS[FUN]-28	RS[FUN]-29	RS[NFUN]-01	RS[NFUN]-02	RS[NFUN]-03	RS[NFUN]-04	RS[NFUN]-05	RS[NFUN]-06	RS[NFUN]-07	RS[NFUN]-08			
RU[CAP]01																				
RU[CAP]02			x																	
RU[CAP]03																				
RU[CAP]04																				
RU[CAP]05																				
RU[CAP]06																				
RU[CAP]07																				
RU[CAP]08																				
RU[CAP]09																				
RU[CAP]10																				
RU[CAP]11																				
RU[CAP]12	x	x																		
RU[CAP]13						x	x	x	x											
RU[CAP]14					x															
RU[CAP]15				x																
RU[CAP]16								x												
RU[RES]01										x	x	x	x	x	x	x	x			
RU[RES]02										x	x	x	x	x	x	x	x			
RU[RES]03				x					x											
RU[RES]04																				
RU[RES]05																				
RU[RES]06																				
RU[RES]07																				
RU[RES]08																				
RU[RES]09									x											
RU[RES]10					x															
RU[RES]11															x					

Tabla 92: Matriz de trazabilidad 2

5.4 Diseño del sistema

Para el diseño del modelo de componentes se ha empleado el lenguaje de modelado orientado a objetos OMT. El modelo presentado es una descomposición de las distintas vistas del sistema en componentes y se ha realizado con UML.

Por motivos de seguridad se ha decidido dividir la aplicación en dos proyectos Web, por un lado se encuentra el proyecto *Lecture*, en el cual se encuentra todas las funcionalidades disponibles para un profesor así como la administración del *BackOffice*. Por otra parte se encuentra se encuentra el proyecto *LectureMobile*, en este proyecto se encuentra todas las funcionalidades disponibles para un alumno. Ambos proyectos tienen la misma distribución y siguen el modelo vista controlador.

5.4.1 Componentes de la capa de cliente (vista)

Debido a que la aplicación sigue una arquitectura cliente – servidor a esta capa pertenecen todas las páginas que se especifican en los requisitos software ya que representan la interfaz desde la cual el cliente interactúa con la aplicación y los servlet que son las encargadas de recibir y gestionar las peticiones del cliente en el lado del servidor.

Los servlet se encargan de procesar las peticiones del cliente y enviar la respuesta a la operación solicitada, recoger la información introducida por el usuario y crea los objetos bean que serán utilizados para implementar la persistencia de base de datos y en paso de información entre las distintas capas del modelo vista controlador. Por último redireccionar las paginas de la aplicación.

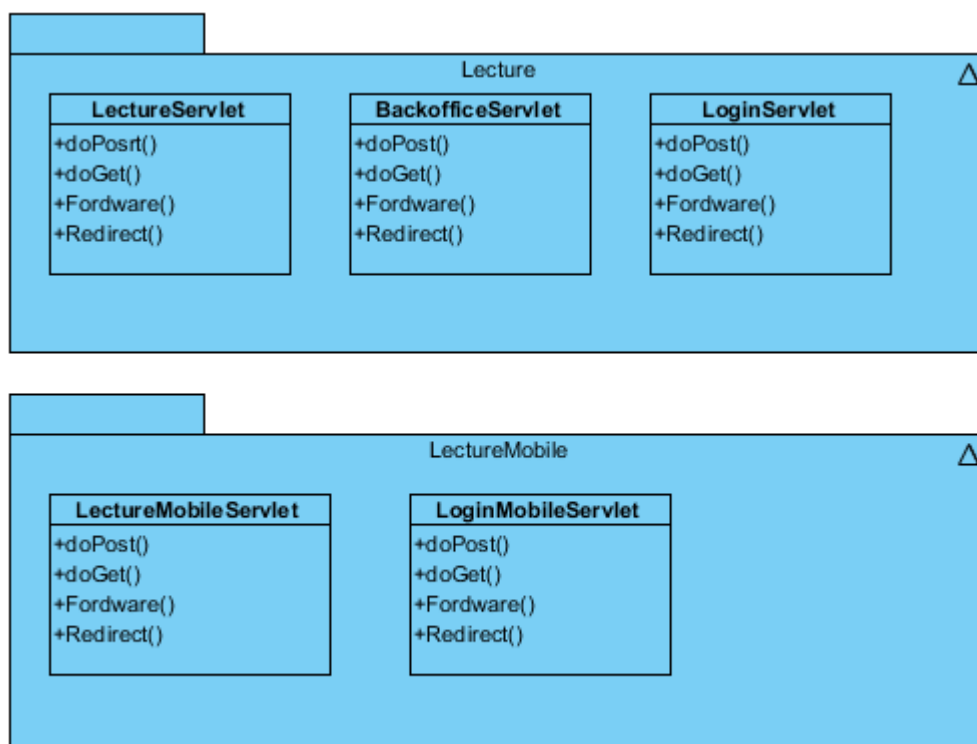


Ilustración 21: Clases de la capa cliente

5.4.2 Componentes de la capa de negocio (control)

En esta capa se encuentran las clases java que realizan toda la lógica de negocio, como se ha mencionado antes, recibe la información de las otras capas a través de los objetos *bean* y los manipula en función según la lógica de negocio.

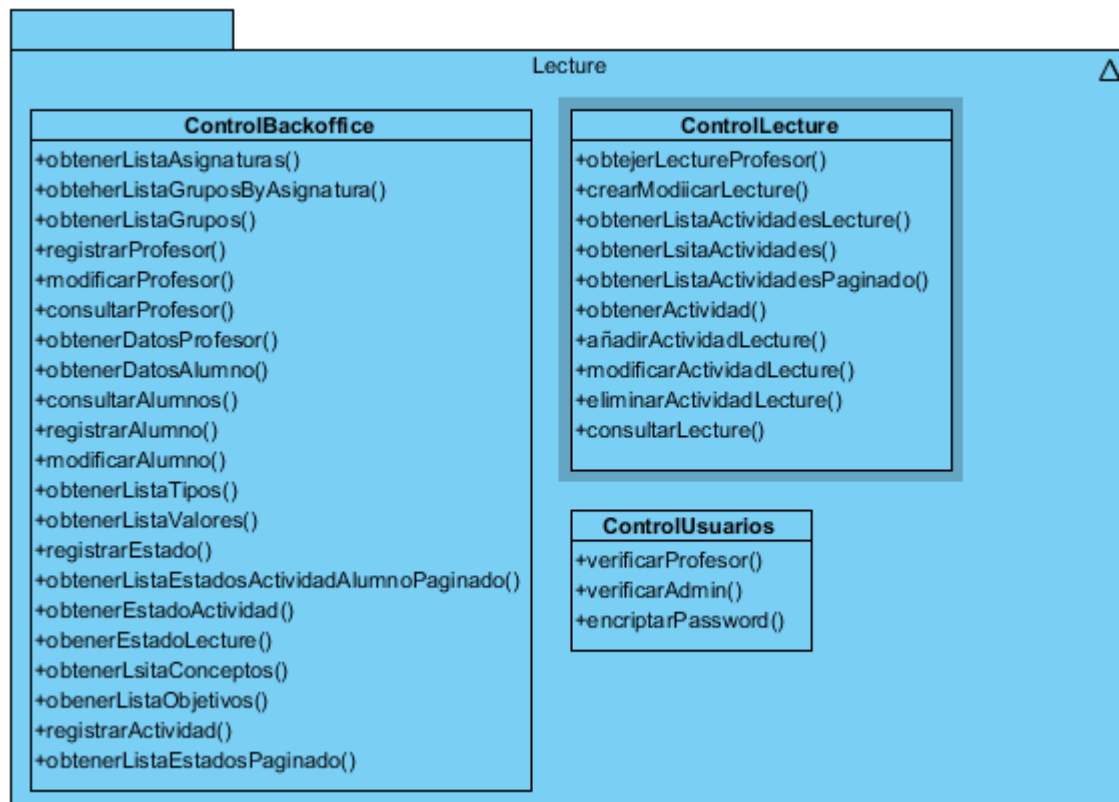


Ilustración 22: Capa de control *Lecture*

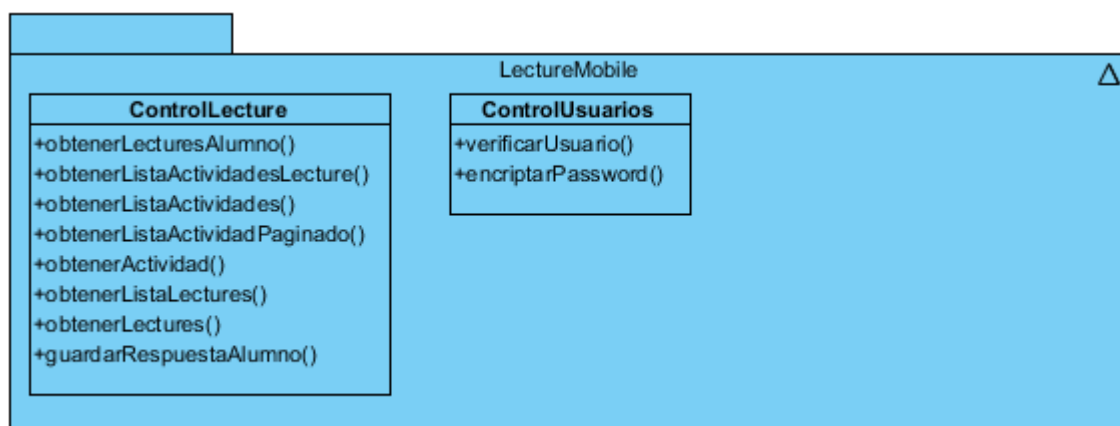


Ilustración 23: Capa de control *LectureMobile*

5.4.3 Componentes de la capa de datos (modelo)

En esta capa se encuentran las clases que interactúan con la base de datos, estas clases se encargan de abrir la conexión con la base de datos, mantener la persistencia de los objetos beans y devolver la información de recuperada de la base de datos en sus objetos bean correspondientes.

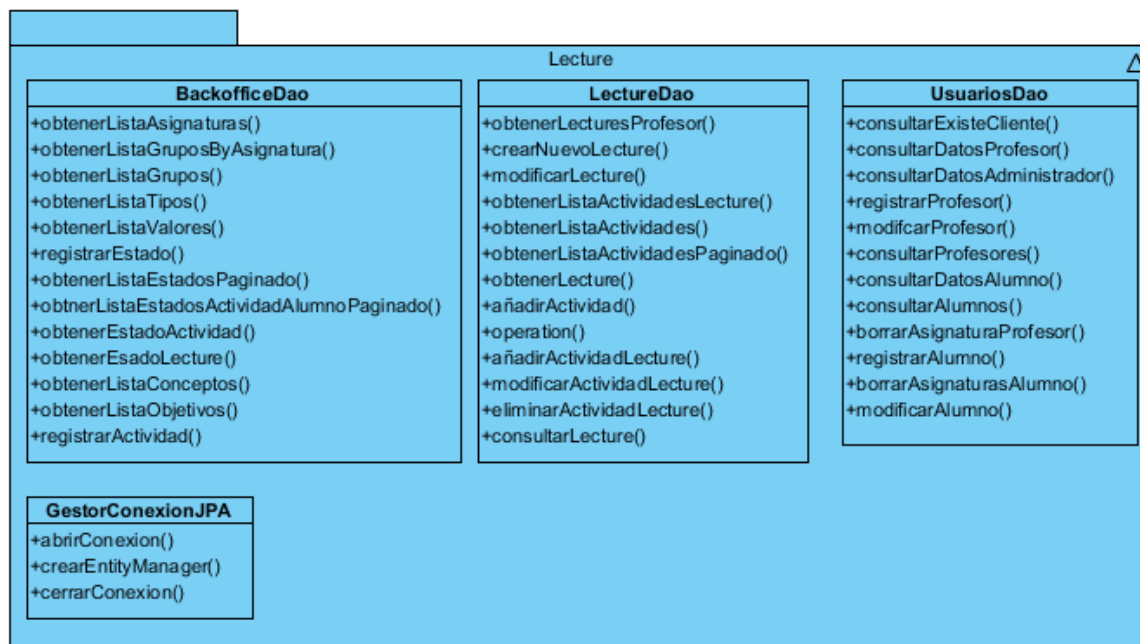


Ilustración 24: Capa de datos Lecture

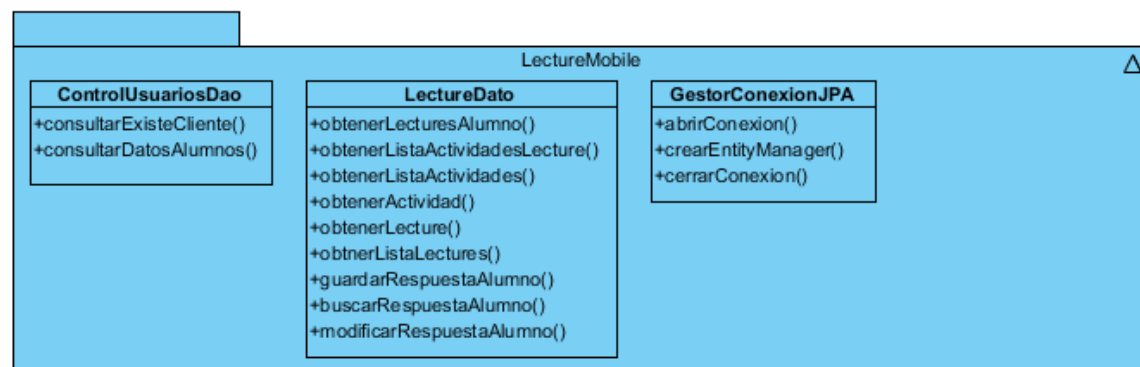


Ilustración 25: Capa de datos LectureMobile



6 Implementación

En esta sección se van a mostrar algunos detalles de implementación de aspectos complejos de la aplicación que requirieron alguna investigación adicional para su resolución.

La implementación de la solución del problema se ha realizado en Java, tal como se ha explicado en apartados anteriores. Para utilizar este lenguaje en su máxima expresión se ha elegido J2EE como *framework* de esta aplicación. Además de Java cabe destacar el empleo de otras tecnologías adicionales como JavaScript, Ajax, JQuery o jpa

6.1 Ficheros css

Para el diseño de los estilos de la aplicación se ha elegido dos opciones, por un lado se ha creado un hoja de estilos propia en la cual se ha configurado por ejemplo, las dimensiones de los componentes de la página, los colores básicos, las imágenes y fondos de pantalla, y por otro lado se ha utilizado una funcionalidad que facilita configurar las páginas implementadas mediante las librerías de jquery y jquery mobile. Esta funcionalidad te permite definir el aspecto que tendrán los objetos que facilitan estas librerías, como por ejemplo las listas seleccionables, desplegables, etc.

6.1.1 Theme Roller

Es la funcionalidad que ofrece jquery para diseñar el aspecto de páginas web, y se puede considerar como una herramienta básica, sencilla e intuitiva. En ella se muestran todos los objetos que se pueden crear con jquery y un panel de control, en el cual puedes modificar su apariencia.

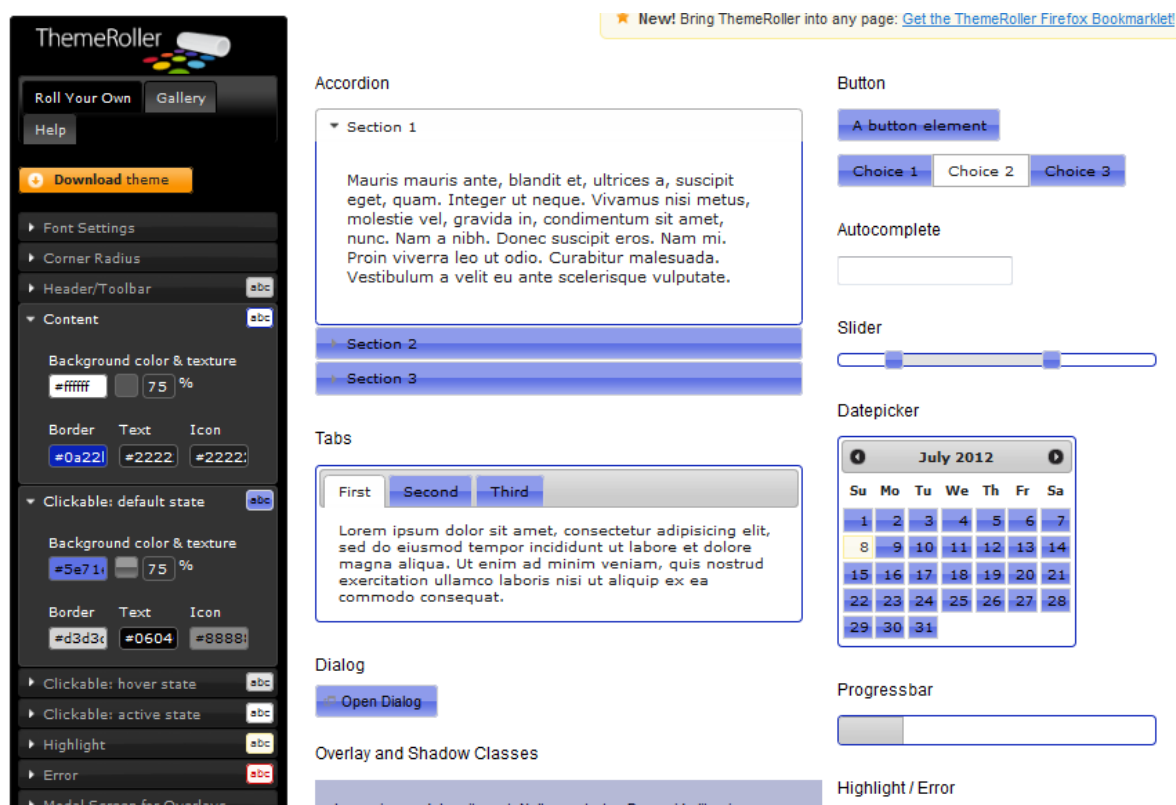


Ilustración 26: Theme Roller

También se encuentran disponibles diseños creados que los programadores pueden elegir y ahorrar tiempo.

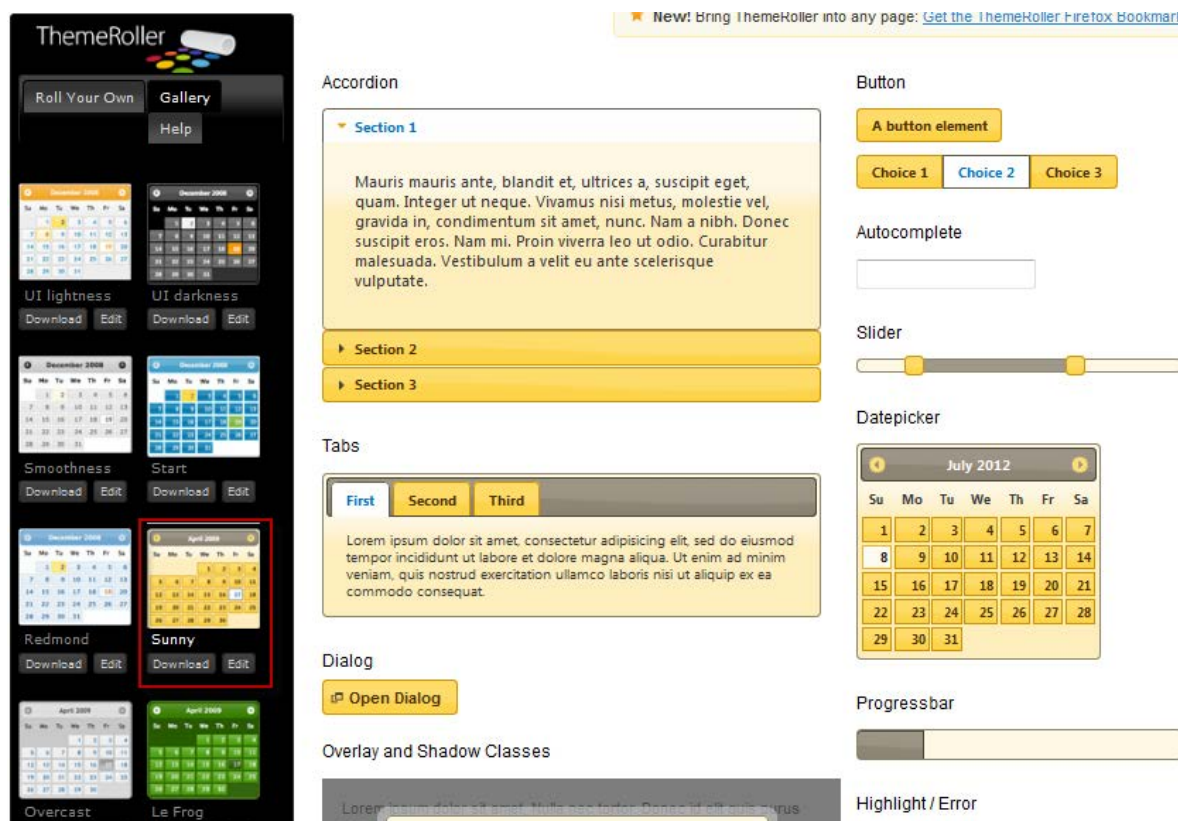


Ilustración 27: Theme Roller prediseñados

Su instalación es muy sencilla, una vez elegido o diseñado el aspecto de estos componentes, se pasa al siguiente paso, en el cual se especifica que componentes y funcionalidades que quieres descargar, por defecto vienen seleccionados todas las opciones, se pulsa sobre el botón descargar y se obtiene un fichero comprimido cuyo contenido es el siguiente:

- /css/
- /development-bundle/
- /js/
- index.html

De este fichero la parte que nos interesa es la carpeta css y js. La carpeta css contiene la hoja de estilos y otra carpeta con los iconos, mientras que la carpeta js contiene el fichero javascript con las especificaciones de cada uno de los componentes (sobre todo la funcionalidad de estos). Para este proyecto fue necesario modificar las rutas relativas de estos ficheros, acorde a la estructura del proyecto.



Ilustración 28: Página de descarga de jquery

Para su utilización en las páginas web basta con insertar dos líneas de código

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-1">
<title>Actividades</title>
<link href="Styles/default.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="Styles/colores.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link type="text/css" href="Styles/jquery-ui-1.8.20.custom.css" rel="stylesheet" />

<script type="text/javascript" src="Scripts/adminScript.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/lectureScript.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/entidadesScript.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery-1.7.2.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery-ui-1.8.20.custom.min.js"></script>
```

Ilustración 29: Inserción código de jquery

6.1.2 Theme roller mobile

Como su nombre indica, es una herramienta que ofrece jquery mobile, para el diseño de los componentes jquery orientado a páginas de dispositivos móviles. Con esta herramienta se pueden diseñar el aspecto que tendrán las páginas web y sus componentes, desde su tamaño o posición hasta su color y forma. Una de las ventajas adicionales que ofrece, es que puedes diseñar varios estilos a la vez y que podrán ser configuradas en las páginas web para mostrar un diseño u otro en función de las configuraciones de la aplicación o elección del usuario.

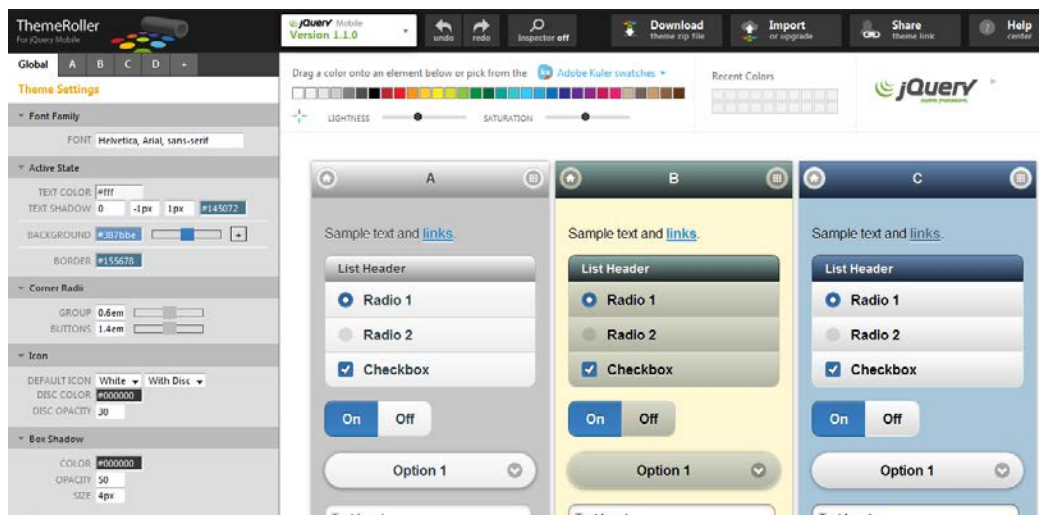


Ilustración 30: Theme roller mobile

En el panel de control se puede encontrar varias pestañas en las cuales se pueden diseñar varios estilos y su utilización es muy sencilla, basta con descargar el fichero que se genera, incluirlo en nuestro proyecto e insertar unas pocas líneas de código en nuestra página. Estas instrucciones las especifica la propia página cuando se va a descargar el fichero.

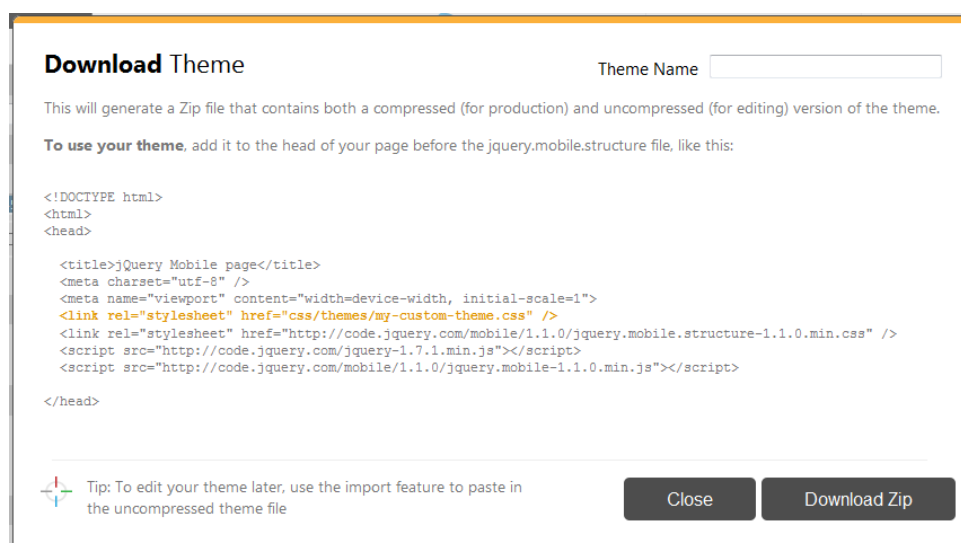


Ilustración 31: instrucciones theme roller mobile

Como se ha dicho antes, esta herramienta permite diseñar varios estilos, en este caso se ha configurado que el estilo empleado se especifique mediante la configuración del sistema, para ello se ha creado una variable en el fichero de constantes con el tema que se va a emplear, siendo necesario modificar esta variable, si se quiere cambiar el diseño. También ha sido necesario insertar una línea de código en todas las páginas web para dispositivos móviles que se han creado en este proyecto.

```
public static final String ESTILOS_PAG="a";  
public static final String PAG_ERROR="error.jsp";
```

Ilustración 32: Constante de estilos de página web móvil


```
<body>  
  <div data-role="page" id="principal" data-theme="<%= Constantes.ESTILOS_PAG %>">  
    <div data-role="header" >  
      <h1>Lecture Mobile</h1>  
    </div><!-- /header -->
```

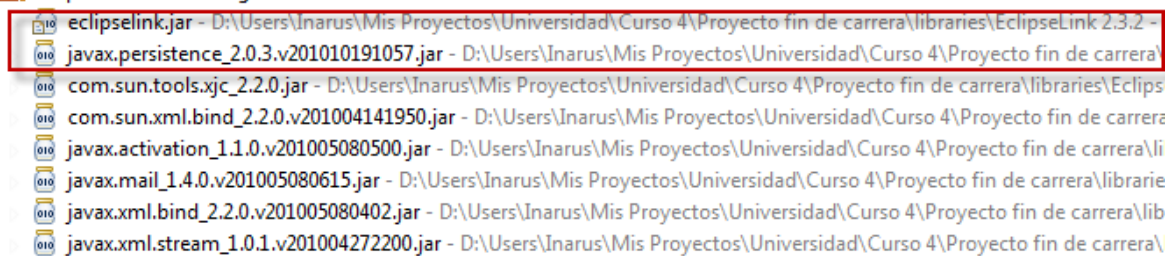
Ilustración 33: Referencia constante de estilo de página web móvil

6.2 Configuración jpa

Para configurar la persistencia en este proyecto hay que destacar tres puntos importantes.

- Es necesario incluir las librerías de persistencia en el proyecto, esas librerías guardan la funcionalidad necesaria para poder comunicarnos con la base de datos y el motor de persistencia jpa.

 EclipseLink 2.3.2 - Indigo



```
eclipselink.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\libraries\EclipseLink 2.3.2 -  
javax.persistence_2.0.3.v201010191057.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\  
com.sun.tools.xjc_2.2.0.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\libraries\Eclips  
com.sun.xml.bind_2.2.0.v201004141950.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera  
javax.activation_1.1.0.v201005080500.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\li  
javax.mail_1.4.0.v201005080615.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\librarie  
javax.xml.bind_2.2.0.v201005080402.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\lib  
javax.xml.stream_1.0.1.v201004272200.jar - D:\Users\Inarus\Mis Proyectos\Universidad\Curso 4\Proyecto fin de carrera\
```

Ilustración 34: Librerías necesarias jpa

- Configurar el fichero persistencia.xml, en él se especifican los objetos persistentes y los datos necesarios para realizar la conexión con la base de datos.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence version="2.0" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  <persistence-unit name="Lecture" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <provider>org.eclipse.persistence.jpa.PersistenceProvider</provider>
    <class>beans.ObjetivosConcepto</class>
    <class>beans.Actividad</class>
    <class>beans.ActividadProfesor</class>
    <class>beans.Administrador</class>
    <class>beans.Alumno</class>
    <class>beans.Asignatura</class>
    <class>beans.Concepto</class>
    <class>beans.Estado</class>
    <class>beans.Grupo</class>
    <class>beans.GruposAsignaturasAlumno</class>
    <class>beans.GruposAsignaturasProfesor</class>
    <class>beans.Lecture</class>
    <class>beans.Objetivo</class>
    <class>beans.Profesor</class>
    <class>beans.RespuestaAlumno</class>
    <class>beans.Tipo</class>
    <class>beans.Valor</class>
    <properties>
      <property name="javax.persistence.jdbc.driver" value="com.mysql.jdbc.Driver"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/pfg_bbdd_Lecture"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="askeiter"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="admin"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

Ilustración 35: Persistence.xml

- Diseñar y crear los objetos de persistencia, estos objetos se pueden generar automáticamente a partir de la base de datos o manualmente y a partir de ellos crear la base de datos

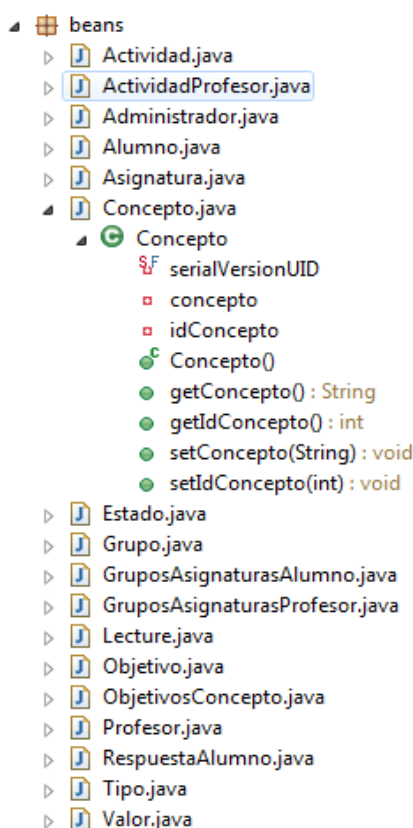


Ilustración 36: Objetos persistentes

6.3 JQuery y jquery mobile

Como se ha mencionado antes, jquery y jquery mobile, permiten descargar un fichero que incluye la hoja de estilos para el diseño así como los ficheros javascript con la funcionalidad de los objetos. Para su utilización hay que tener en cuenta dos puntos importantes:

- Es necesario incluir en la página web los ficheros js que se obtienen al descargarse, estos ficheros tiene la declaración, construcción, manipulación y todas las funciones de los objetos (listas, botones, etc.).
- Es necesario también crear otro fichero js (jquery.js) en el cual se especifica que se tiene que hacer con cada evento que se produce, es decir, que hacer cuando el usuario interactúe con estos objetos.

```
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery-1.7.2.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery-ui-1.8.20.custom.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery.js"></script>
```

Ilustración 37: Código para incluir jquery

```
<script type="text/javascript" src="http://code.jquery.com/jquery-1.6.4.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="http://code.jquery.com/mobile/1.0/jquery.mobile-1.0.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Scripts/jquery.js"></script>
```

Ilustración 38: Código para incluir jquery mobile

6.4 Distribución del software

Como se ha dicho antes la aplicación web se ha dividido en dos proyectos, de estos dos proyectos se obtienen dos ficheros *war* que son necesarios para realizar el despliegue, esta decisión fue tomada con el objetivo de separa dos partes bien diferenciadas de la aplicación las cuales tienen distintos niveles de seguridad. Gracias a que existen dos ficheros para desplegar se generaran dos rutas distintas para cada proyecto.

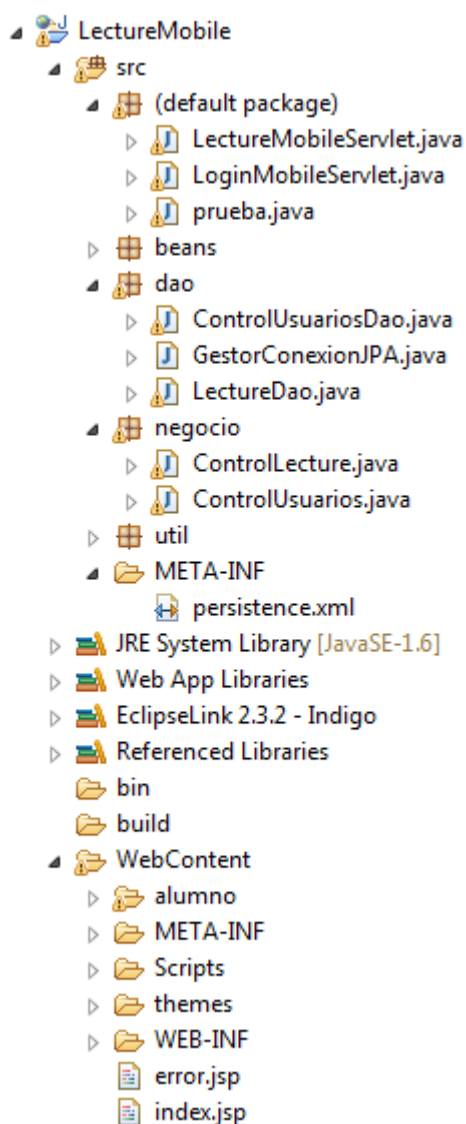


Ilustración 39: Distribución *LectureMobile*

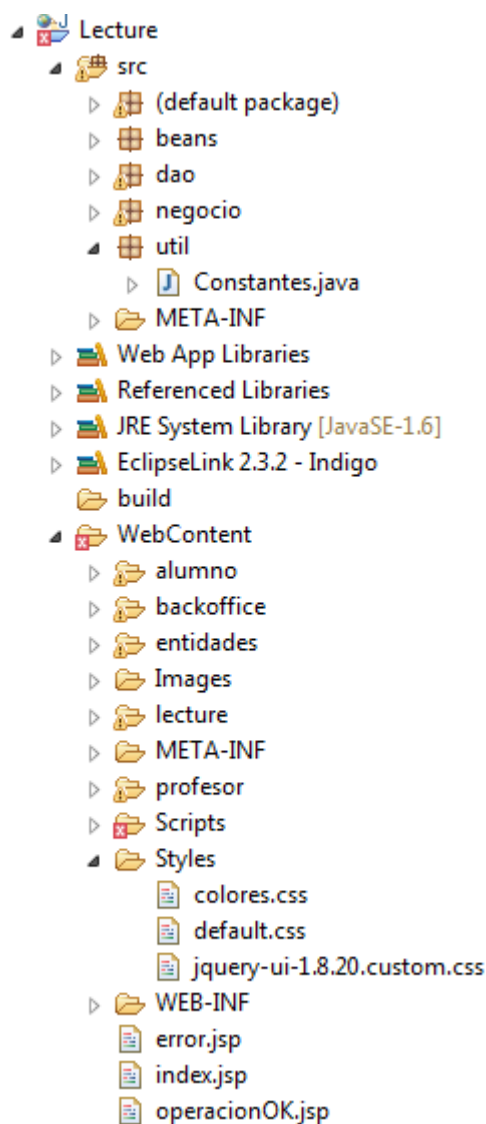


Ilustración 40: Distribución *Lecture*



7 Pruebas

En este apartado se describen las pruebas realizadas y los resultados obtenidos. El plan de pruebas incluye los criterios de aceptación o rechazo, los propósitos y los resultados obtenidos durante la ejecución de la batería de pruebas.

7.1 Pruebas de aceptación

La especificación de pruebas sigue la siguiente plantilla:

Identificador	
Versión	
Objetivo	
Entrada	
Salida	
Aceptado	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 93: Plantilla pruebas aceptación

7.2 Descripción de las pruebas

7.2.1 Administración

Identificador	PA-01
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que se puede iniciar sesión como administrador
Entrada	Id y contraseña de administrador
Salida	Se confirma que se puede iniciar sesión y se accede a la página de inicio de administrador
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 94: Prueba aceptación PA-01

Identificador	PA-02
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que todas las opciones del menú de administración funcionan y son accesibles desde todas las páginas del <i>BackOffice</i>
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma.
Salida	Se confirma que todas las opciones de administración funcionan y son accesibles desde todas las paginas a través del menú de administración
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 95: Prueba aceptación PA-02

Identificador	PA-03
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede registrar un alumno en el sistema.
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro del alumno.
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de registro de alumno, introducir todo los datos necesarios y registrar un alumno en el sistema.
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 96: Prueba aceptación PA-03

Identificador	PA-04
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede registrar un profesor en el sistema.
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro del profesor
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de registro de profesor, introducir todo los datos necesarios y registrar un profesor en el sistema.
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 97: Prueba aceptación PA-04

Identificador	PA-05
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede realizar una búsqueda de alumnos en el sistema.
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Criterios de búsqueda de alumno
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de búsqueda de alumnos, introducir los criterios de búsqueda y la obtiene una lista con los alumnos que cumplen los criterios
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 98: Prueba aceptación PA-05

Identificador	PA-06
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede realizar una búsqueda de profesores en el sistema.
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Criterios de búsqueda de profesor.
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de búsqueda de profesores, introducir los criterios de búsqueda y la obtiene una lista con los profesores que cumplen los criterios
Aceptado	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 99: Prueba aceptación PA-06

Identificador	PA-07
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede acceder al detalle de los alumnos registrados en el sistema tras realizar una búsqueda de alumnos
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma.
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de detalle del alumno y consulta toda la información registrada del alumno
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 100: Prueba aceptación PA-07

Identificador	PA-08
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede acceder al detalle de los alumnos registrados en el sistema tras realizar una búsqueda de alumnos
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma.
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la página de detalle del profesor y consulta toda la información registrada del profesor
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 101: Prueba aceptación PA-08

Identificador	PA-09
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede modificar la información registrada en el sistema de un alumno
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de alumno
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a la página de modificación de un alumno y realizar cambios en la información almacenada de un alumno
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 102: Prueba aceptación PA-09

Identificador	PA-10
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede modificar la información registrada en el sistema de un profesor
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de profesor
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a la página de modificación de un profesor y realizar cambios en la información almacenada de un profesor
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 103: Prueba aceptación PA-10

Identificador	PA-11
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede crear conjuntos de estados en el sistema y visualizarlos posteriormente
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de conjunto de estados
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a la página de registro de conjuntos de estados y crear un nuevo conjunto en el sistema, también se comprueba que el nuevo conjunto aparece en la lista de conjuntos creados
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 104: Prueba aceptación PA-11

Identificador	PA-12
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede crear actividades en el sistema y visualizarlos posteriormente
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de actividad
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a la página de registro de actividades y crear una nueva actividad en el sistema, también se comprueba que la nueva actividad aparece en la lista de actividades creados
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 105: Prueba aceptación PA-12

Identificador	PA-13
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede crear un <i>lecture</i> en el sistema, especificar o crear las actividades que lo forman y modificar el orden de estas
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de un <i>lecture</i>
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a las paginas de creación de <i>lecture</i> , que puede seleccionar y añadir una actividad a la secuencia de actividades o crear una nueva actividad, también se comprueba que se puede modificar el orden de las actividades
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 106: Prueba aceptación PA-13

Identificador	PA-14
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede realizar una búsqueda de <i>lectures</i> en el sistema
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Criterios de búsqueda de <i>lectures</i>
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a las paginas de búsqueda de <i>lectures</i> , introducir los criterios de búsqueda y la obtiene una lista con los <i>lectures</i> que cumplen los criterios
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 107: Prueba aceptación PA-14

Identificador	PA-15
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede acceder al detalle de los <i>lectures</i> registrados en el sistema tras realizar una búsqueda de <i>lectures</i>
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma.
Salida	Se confirma que el administrador puede acceder a la pagina de detalle del <i>lecture</i> y consulta toda la información registrada del <i>lecture</i>
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 108: Prueba aceptación PA-15

Identificador	PA-16
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el administrador puede modificar la información registrada en el sistema de un <i>lecture</i>
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser administrador de la misma. Información de registro de <i>lecture</i>
Salida	Se comprueba que el administrador puede acceder a las páginas de modificación de un <i>lecture</i> y realizar cambios en la información almacenada de un <i>lecture</i>
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 109: Prueba aceptación PA-16

7.2.2 Profesor

Identificador	PA-17
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que se puede iniciar sesión como profesor
Entrada	Id y contraseña del profesor registrado en el sistema
Salida	Se confirma que se puede iniciar sesión y se accede a la página de inicio del profesor
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 110: Prueba aceptación PA-17

Identificador	PA-18
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que todas las opciones del menú de profesor funcionan y son accesibles desde todas las páginas
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado.
Salida	Se confirma que todas las opciones del profesor funcionan y son accesibles desde todas las paginas a través del menú de profesor
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 111: Prueba aceptación PA-18

Identificador	PA-19
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el profesor puede crear un <i>lecture</i> en el sistema, especificar o crear las actividades que lo forman y modificar el orden de estas
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado. Información de registro de un <i>lecture</i>
Salida	Se comprueba que el profesor puede acceder a las paginas de creación de <i>lecture</i> , que puede seleccionar y añadir una actividad a la secuencia de actividades o crear una nueva actividad, también se comprueba que se puede modificar el orden de las actividades
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 112: Prueba aceptación PA-19

Identificador	PA-20
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el profesor puede realizar una búsqueda de <i>lectures</i> creados por el en el sistema
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado. Criterios de búsqueda de <i>lectures</i>
Salida	Se comprueba que el profesor puede acceder a las paginas de búsqueda de <i>lectures</i> , introducir los criterios de búsqueda y la obtiene una lista con los <i>lectures</i> que cumplen los criterios
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 113: Prueba aceptación PA-20

Identificador	PA-21
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el profesor puede acceder al detalle de los <i>lectures</i> registrados en el sistema tras realizar una búsqueda de <i>lectures</i>
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado.
Salida	Se confirma que el profesor puede acceder a la pagina de detalle del <i>lecture</i> y consulta toda la información registrada del <i>lecture</i>
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 114: Prueba aceptación PA-21

Identificador	PA-22
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el profesor puede modificar la información registrada en el sistema de un <i>lecture</i>
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado. Información de registro de <i>lecture</i>
Salida	Se comprueba que el profesor puede acceder a las páginas de modificación de un <i>lecture</i> y realizar cambios en la información almacenada de un <i>lecture</i>
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 115: Prueba aceptación PA-22

Identificador	PA-23
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el profesor puede iniciar la navegación de un <i>lecture</i> creado para una clase magistral
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser profesor registrado. Tener creado un <i>lecture</i> y estar publicado
Salida	Se comprueba que el profesor puede acceder al <i>lecture</i> que esta publicado e iniciar la navegación a través de la secuencia de actividades que forman el <i>lecture</i> , pasando de una actividad a otra de una en una y manteniendo en todo momento una única actividad en ejecución.
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 116: Prueba aceptación PA-23

7.2.3 Alumno

Identificador	PA-24
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que se puede iniciar sesión como alumno
Entrada	Id y contraseña del alumno registrado en el sistema
Salida	Se confirma que se puede iniciar sesión y se accede a la página de inicio del alumno
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 117: Prueba aceptación PA-24

Identificador	PA-25
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el alumno puede iniciar la navegación de un <i>lecture</i> que esta en ejecución durante una clase magistral
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser alumno registrado. Tener un <i>lecture</i> publicado en la asignatura y estar ejecutándose
Salida	Se comprueba que el alumno puede acceder a la lista de <i>lectures</i> publicados en su asignatura e iniciar la navegación a través de las actividades que forman el <i>lecture</i> accediendo solo a las actividades que no están finalizadas y pudiendo consultar en todo momento que actividad esta ejecutándose
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 118: Prueba aceptación PA-25

Identificador	PA-01
Versión	V1.0
Objetivo	Comprobar que el alumno puede responder a las cuestiones planteadas por las actividades
Entrada	Tener acceso a la aplicación y ser alumno registrado. Tener un <i>lecture</i> publicado en la asignatura y estar ejecutándose haber iniciado la navegación del <i>lecture</i>
Salida	Se comprueba que el alumno puede acceder a la sección de respuesta de la actividad y seleccionar o introducir la respuesta a de la actividad para expresar su nivel de conocimiento o comprensión de la actividad e enviarla al sistema para su registro
Aceptado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Tabla 119: Prueba aceptación PA-26



8 Conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto y todas sus fases, se ha alcanzado una serie de conclusiones con referencia a los objetivos que se pretendían alcanzar. Además, como es natural, después de cada proceso de desarrollo se adquieren una serie de conocimientos y/o se refuerzan otros.

El principal objetivo de este proyecto era proporcionar una herramienta de soporte a la docencia que permitiera mejorar la comunicación entre estudiantes y alumnos en el aula y fomentar la participación de los estudiantes. Además, se pretendía que fuera accesible desde cualquier lugar a través de un dispositivo móvil.

Para llegar a las conclusiones que se presentan aquí, ha sido necesario realizar una evaluación y posterior selección de las últimas tecnologías orientadas al desarrollo para la Web y de distintas herramientas que permitan realizar este proyecto, confirmando que existen varias alternativas con licencias libres que permiten un desarrollo eficiente.

Como primera conclusión, quiero destacar el hecho de que el presente proyecto haya cumplido todos los objetivos de inicio del mismo, satisfaciendo a su vez, todos los requisitos expresados a lo largo de las fases de análisis del presente documento.

Por otro lado, y siguiendo con el segundo objetivo propuesto, la aplicación se ha desarrollado orientada a páginas web para móviles, una tendencia que ha surgido en la última década con la aparición de los teléfonos inteligentes y que cada vez es más fácil de realizar gracias a la colaboración de organizaciones y comunidades de programadores que se esfuerzan por desarrollar herramientas que faciliten el trabajo, ofreciendo aplicaciones de software libre o librerías que nos permiten ahorrar tiempo y dinero.

A lo largo de este proyecto me he encontrado con varias dificultades a las cuales he tenido que enfrentarme y buscar soluciones. Quizás la más importante, y a la que nos enfrentamos todos, es saber por dónde empezar, y es aquí cuando todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y la ayuda del tutor adquieren una gran relevancia.

El esfuerzo mayor de todo el desarrollo fue el de integrar la aplicación con las nuevas tecnologías orientadas a las web para móviles ya que fue bastante costoso comprender cómo funciona su protocolo y cómo adaptarlo para el desarrollo, pero una vez integrado, se obtenía la principal funcionalidad de la aplicación por lo que quedó demostrada la utilidad y viabilidad de la misma.

Desde un punto de vista personal, ver como con los conocimientos adquiridos durante la carrera en las diversas asignaturas ha permitido desarrollar una aplicación con una verdadera utilidad ha supuesto una alta satisfacción propia. Si a esto sumamos los nuevos conocimientos adquiridos en la etapa de autoaprendizaje a lo largo del desarrollo de este proyecto se ve cómo se cumplen con creces los objetivos propuestos y se amplían conocimientos a la vez que se plasman los que ya se poseían.

Desde el punto de vista del desarrollo, a lo largo de este proyecto se ha visto como el mercado de aplicaciones y servicios web para dispositivos móviles está en pleno auge y es un sector fácil de explotar donde a partir de un coste económico bajo y medio si hablamos de esfuerzo, se pueden obtener unos altos beneficios.

La decisión de utilizar tecnología Web para este proyecto, unida a la estructura de programación separada en capas, permite que el mantenimiento de esta herramienta y los nuevos desarrollos asociados a la aplicación que permitan ampliar sus funcionalidades, sean fácilmente implementados, y que cualquier cambio en cuanto a infraestructura tecnológica, sea fácilmente

abordable.

Para concluir, quiero destacar que el desarrollo de un proyecto como éste, el cual esta enmarcado dentro del ámbito de las nuevas tecnologías, ha motivado el estudio y búsqueda continua de la información y herramientas que mejor se adaptase al cumplimiento de los objetivos marcados. Esto ha permitido el aprendizaje de herramientas de desarrollo de páginas Web y de los lenguajes de programación más actuales, lo que ha supuesto un gran avance en el conociendo del medio a mi alcance.

8.1 Conocimientos empleados y adquiridos

Cómo es normal, a lo largo del desarrollo de un proyecto se adquieren nuevos conocimientos y se refuerzan otros. En mi caso, ya partida de un conocimiento básico acerca del desarrollo de aplicaciones web así como de la mayoría de las herramientas, conocimiento que ha sido adquirido mediante las practicas realizadas a lo largo de la carrera, sin embargo, con el desarrollo del proyecto y tras un duro proceso de investigación y autoaprendizaje, ha sido cuando verdaderamente he aprendido ha utilizar estas herramientas y comprender todo su potencial lo cual ha supuesto un gran esfuerzo durante el proyecto.

Por otro lado, durante el desarrollo de la aplicación es cuando realmente he aprendido el funcionamiento de esta librería de javascript. La combinación con jQuery ha sido bastante acertada y la utilizaré en futuros proyectos.

En cuanto a la metodología de desarrollo se ha comprendido que las metodologías tradicionales son predictivas, basan la producción en los procesos, su objetivo de éxito es conseguir el producto final en el tiempo y coste estimados y asumen que el proyecto se desarrollará en un entorno estable, sin cambios, las metodologías ágiles suponen una antítesis, ya que suponen que el entorno puede cambiar y por tanto el proyecto debe estar preparado para los cambios y adaptarse a ellos lo más rápido posible, que el objetivo del cliente sea tener cuanto antes su producto en producción y estar en continuo desarrollo. A nivel personal pienso que las metodologías tradicionales no están extintas ni tienen intención de hacerlo, son metodologías muy elaboradas, idóneas para proyectos grandes en empresas donde los cambios en entornos no son tan frecuentes. Esta claro que hay proyectos en los que las metodologías ágiles son más eficientes y necesarias, en las que el cliente muchas veces no sabe lo que quiere y por ello es necesario saber adaptarse al cambio, por estos motivos creo que hay que tener muy en cuenta ambas metodologías y saber aplicarlas a cada proyecto y situación.

8.2 Líneas futuras

Una vez finalizado este proyecto, y tras conocer cual ha sido el alcance del mismo, surgen líneas futuras de ampliación a través de las cuales se puede mejorar el sistema construido y que harán más agradable y útil su uso, al usuario final. A continuación se enumeran algunas de ellas:

- Permitir que tanto el profesor como el administrador puedan acceder a la aplicación también desde un dispositivo móvil.
- Mostrar al profesor estadísticas sobre las respuestas de los alumnos a las actividades.



- Añadir a las actividades el contenido didáctico que se va a emplear o explicar en clase y que puedan servir como apuntes para los alumnos.
- Permitir acceder a los *lectures* después de finalizar la clase magistral, para poder repasar, estudiar o consultar apuntes.
- Permitir a los alumnos añadir comentarios a las actividades y que estos sean privados o públicos para así fomentar el debate entre los alumnos.
- Permitir a los alumnos puntuar el contenido de las actividades para saber que es más importante y poder consultar mediante un ranking las actividades mejor valoradas.
- La posibilidad de añadir video a las actividades ya sea para explicar o realizar un ejemplo como para tener un archivo visual de lo explicado por el profesor y que pueda ser consultado después de finalizar la clase.



9 Anexos

En este capítulo se recopilan algunos documentos o información que no tenía lugar en el resto del documento ya sea por espacio o por no estar relacionado con ninguno de los puntos a desarrollar, pero que sí es importante añadir a este documento.

9.1 Manual de usuario

En este apéndice se presenta el Manual de Usuario (MUS) del sistema objeto de este proyecto y en él se describe el modo de utilización de la herramienta, desde su instalación y primeros pasos, hasta completar todas las funcionalidades ofrecidas.

9.1.1 Instalación

Para la instalación de la aplicación es necesario tener instalado previamente un servidor web y una base de datos, para este manual se ha usado apache tomcat 7 y un gestor de base de datos Mysql. A continuación se siguen los siguientes pasos:

- Se accede a la página de administración del servidor apache tomcat con la siguiente ruta <http://localhost:8080>, se selecciona la opción de *manager App* y se inicia sesión como administrador

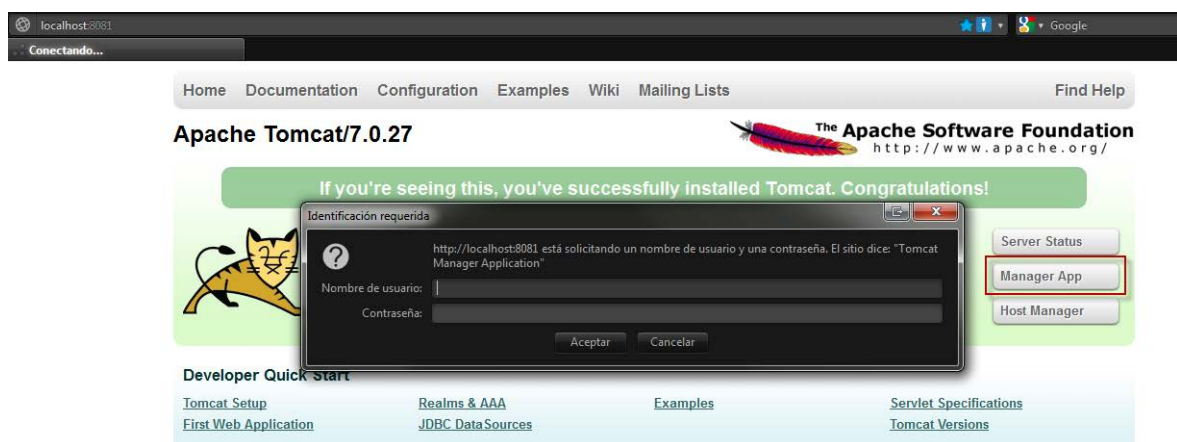


Ilustración 41: Inicio sesión administración servidor apache

- Para instalar la aplicación se usara dos archivos *war*, uno para la administración y gestión del profesor y otro para la gestión de alumno. Se buscamos la sección de desplegar archivo *war* y pulsamos el botón examinar, se selecciona el archivo *war* y se pulsa el botón desplegar

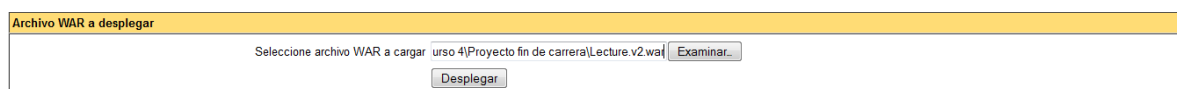


Ilustración 42: Selección archivo war

- Se comprueba que la instalación ha sido satisfactoria mirando la lista de aplicaciones instaladas en el servidor y se accede a la aplicación pulsando sobre el nombre de la aplicación que aparece en la lista de aplicaciones.

Aplicaciones					
Trayectoria	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	Welcome to Tomcat	true	0	<div> <div>Arrancar</div> <div>Parar</div> <div>Recargar</div> <div>Replegar</div> </div> <div>Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos</div>
/JavaBridge	Ninguno especificado		true	0	<div> <div>Arrancar</div> <div>Parar</div> <div>Recargar</div> <div>Replegar</div> </div> <div>Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos</div>
Lecture.v2	Ninguno especificado	Lecture	true	0	<div> <div>Arrancar</div> <div>Parar</div> <div>Recargar</div> <div>Replegar</div> </div> <div>Expirar sesiones sin trabajar ≥ 60 minutos</div>
Lecture/Mobile.v2	Ninguno especificado	LectureMobile	true	0	<div> <div>Arrancar</div> <div>Parar</div> <div>Recargar</div> <div>Replegar</div> </div> <div>Expirar sesiones sin trabajar ≥ 60 minutos</div>

Ilustración 43: Lista de aplicaciones desplegadas

- A continuación se crea la base de datos, para ellos se accede al *workbench* de mysql y se crea una nueva conexión a la base de datos, en esta parte es necesario especificar la información que se usara en la url de conexión.

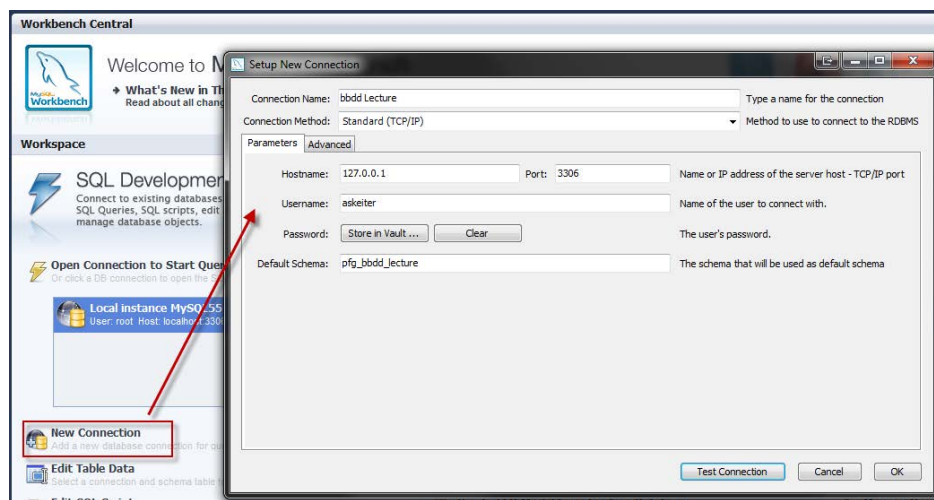


Ilustración 44: Creación conexión base de datos

Se selecciona la nueva conexión creada y se accede al editor sql, en esta parte se ejecutara el script de base de datos que creara todas las tablas necesarias para el proyecto.

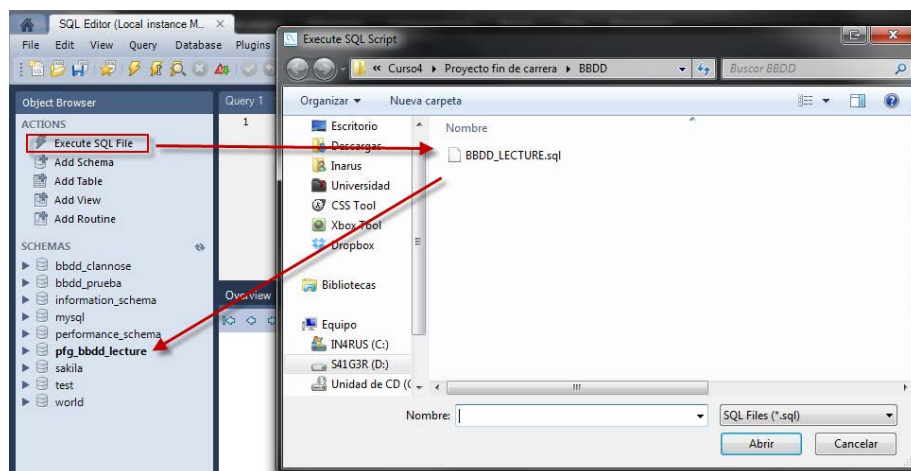


Ilustración 45: Creación base de datos

9.1.2 Configuración

Para el correcto funcionamiento de la aplicación es necesario configurar la conexión a base de datos, puesto que la aplicación usa la tecnología de jpa, solo es necesario configurar el fichero persistence.xml.

Se accede a la ruta física en la cual se encuentra desplegada la aplicación y se localiza el fichero xml que se encuentra en la siguiente ruta a partir de donde se encuentra desplegada la aplicación.

Tomcat 7.0\webapps\Lecture.v2\WEB-INF\classes\META-INF\persistence.xml

A continuación se edita el fichero y se rellenan se especifica la siguiente información:

- **Diver:** es el driver que se usara para el gestor de base de datos, en este caso al tratarse de un base de datos mysql el driver necesario es "com.mysql.jdbc.Driver"
- **url:** es la url de la base de datos la cual esta formado por ip servidor:puerto/schema, en este caso la url es "jdbc:mysql://localhost:3306/pfg_bbdd_lecture"
- **user:** usuario de la base de datos
- **password:** contraseña del usuario de base de datos

```
<properties>{
  <property name="javax.persistence.jdbc.driver" value="com.mysql.jdbc.Driver"/>{
  <property name="javax.persistence.jdbc.url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/pfg_bbdd_lecture"/>{
  <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="askeiter"/>{
  <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="admin"/>{
</properties>{
```

Ilustración 46: Configuración conexión base de datos

9.1.3 Administración

Para acceder a la página de inicio de sesión del administrador, se accede a través de la siguiente ruta:

<http://localhost:8081/Lecture.v2/backoffice/>



Ilustración 47: Login administrador

La página de inicio del administrador presenta las opciones disponibles que puede hacer el administrador, estas opciones se muestran agrupadas por categorías y son las siguientes:

- *Lecture*
 - Crear
 - Consultar
 - Modificar
- Entidades
 - Crear estado
 - Crear actividad
- Profesor
 - Crear
 - Consultar
 - Modificar
- Alumno
 - Crear
 - Consultar
 - Modificar



Ilustración 48: Página inicio BackOffice

9.1.3.1 Registro profesor

Desde esta página se puede dar de alta a un profesor en el sistema y es necesario que se rellenen todos los campos. Para añadir una asignatura y grupo al profesor se debe seleccionar una asignatura de la lista, enseguida se muestra los grupos disponibles de esa asignatura, se debe seleccionar el grupo que se desee y por último se pulsa sobre el botón añadir, a continuación se mostrara en las asignaturas y grupos añadidos.

Creación de Profesores

[Inicio](#) [Lecture](#) [Entidades](#) [Profesor](#) [Alumno](#)

Id:

Nombre:

Apellidos:

Password:

Asignaturas disponibles:

Grupos disponibles: ☒ 80 ☐ 81

Asignaturas:

Asig Principios de ingeniería del software Gr 80

Asig Programacion Gr 80

(c) 2012 Proyecto fin de carrera. LECTURE.

Ilustración 49: Página registro de profesor

9.1.3.2 Buscar profesor

Desde esta página se pueden buscar los profesores registrados en el sistema, se debe introducir al menos un criterio de búsqueda y se pulsa el botón consultar, se mostraran todos los profesores que coincidan con alguno de los criterios introducidos.

Busqueda de Profesores

[Inicio](#) [Lecture](#) [Entidades](#) [Profesor](#) [Alumno](#)

Id:

Nombre:

Apellidos:

[Alejandro Serrano Vergara](#)

(c) 2012 Proyecto fin de carrera. LECTURE.

Ilustración 50: Página búsqueda profesor

9.1.3.3 Ver detalle de profesor

Seleccionando un profesor de la lista obtenida al realizar la búsqueda se puede acceder a toda la información del profesor.

Ilustración 51: Página detalle del profesor

9.1.3.4 Modificar profesor

Para modificar los datos de un profesor es necesario primer realizar una búsqueda, una vez realizada la búsqueda se debe seleccionar al profesor de la lista que se obtiene y se mostrara la página en la cual se puede modificar la información del profesor.

Ilustración 52: Página modificación profesor

9.1.3.5 Registro alumno

Esta página es similar a la del registro de profesor, el procedimiento es el mismo con la diferencia de que esta vez, se debe especificar en NIA del alumno.

Creación de Alumno

[Inicio](#) [Lecture](#) [Entidades](#) [Profesor](#) [Alumno](#)

Nia:

Nombre:

Apellidos:

Password:

Asignaturas disponibles:

Tecnología de computadoras

Grupos disponibles:

☒ 80

Añadir

Quitar

Asignaturas:

Asig Principios de ingeniería del software Gr 80

Asig Programacion Gr 80

Registrar

Cancelar

Ilustración 53: Página registro de alumno

9.1.3.6 Búsqueda alumno

La búsqueda del alumno se realiza igual que la del profesor

Busqueda de Alumnos

[Inicio](#) [Lecture](#) [Entidades](#) [Profesor](#) [Alumno](#)

Nia:

Nombre:

Apellidos:

Consultar

Cancelar

[Juan Galvez Cobo](#)

(c) 2012 Proyecto fin de carrera. LECTURE.

Ilustración 54: Página búsqueda alumno

9.1.3.7 Ver detalle del alumno

Para ver el detalle del alumno se debe seleccionar de la lista que se obtiene al realizar una búsqueda



Ilustración 55: Página detalle alumno

9.1.3.8 Modificar alumno

La modificación se realiza igual que la del profesor



Ilustración 56: Página modificación alumno

9.1.3.9 Crear conjunto de estados

Desde esta página se pueden crear conjuntos de estados que luego aparecerán en la lista de conjuntos de estados disponibles cuando se cree una actividad. Esta página también muestra un listado con conjuntos de estados creados en el sistema.



The screenshot shows the 'Creación de estados' (State Creation) page. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Inicio', 'Lecture', 'Entidades' (selected), 'Profesor', and 'Alumno'. Below the navigation bar, there is a form with the following fields:

- Nombre:** A text input field.
- Tipo:** Radio buttons for 'Continuo' (selected) and 'Discreto'.
- Valores disponibles:** A text input field with the value 'Desde 0 a 100'.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Crear Estado' and 'Cancelar'. Below the form, there is a list of existing states:

- Estado lecture
 - Tipo Discreto
 - Pendiente de publicar
 - Publicado
 - En proceso
 - Finalizado
- Estado actividad
- Estado comprension actividad profesor
- Estado comprension actividad alumno

Ilustración 57: Página crear conjunto de estados continuo

Si el estado es de tipo discreto se muestra una lista con los posibles valores que puede tomar el conjunto de estados, si el valor no se encuentra en la lista se puede crear uno nuevo que se añadirá a la lista de valores.



The screenshot shows the 'Creación de estados' (State Creation) page. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Inicio', 'Lecture', 'Entidades' (selected), 'Profesor', and 'Alumno'. Below the navigation bar, there is a form with the following fields:

- Nombre:** A text input field.
- Tipo:** Radio buttons for 'Continuo' and 'Discreto' (selected).
- Valores disponibles:** A dropdown menu with the value 'No se la respuesta'.

Below the dropdown menu, there are two buttons: 'Añadir' and 'Quitar'. Below these buttons, there is a text input field with the value 'no estoy seguro' and a 'Crear' button. Below the text input field, there is a list of values:

- Se la respuesta
- No se la respuesta

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Crear Estado' and 'Cancelar'.

Ilustración 58: Página crear conjunto de estados discreto

9.1.3.10 Crear actividad

La creación de la actividad se realiza en tres pasos, primero se especifica la información de la actividad y se muestra los estados por los que pasara la actividad.



Ilustración 59: Página crear actividad sección 1

Luego se indican los conceptos y objetivos de la actividad, para ellos se debe introduciendo caracteres y esperar unos segundos para ver la lista de posibles coincidencias, si no existe ninguna, se debe escribir el concepto u objetivo entero. Una vez especificados el concepto y el objetivo, se debe pulsar el botón añadir para agregar el concepto y el objetivo a la actividad



Ilustración 60: Página crear actividad sección 2

Por último los estados posibles de esa actividad, en esta sección se mostrara una lista con todos los posibles conjuntos de estados, si se quiere consultar la información del conjunto se debe colocar el puntero del ratón sobre “+Inf” y se mostrara una ventana con la información del conjunto de estados. Para añadir el conjunto de estado se debe seleccionar de la lista.



Ilustración 61: Página crear actividad sección 3.1

Si el conjunto de estados que se desea no existe se puede crear uno nuevo que se añadirá automáticamente a la lista, para ellos se selecciona la pestaña de crear estado, se rellana con la información necesaria y se pulsa el botón crear estado.

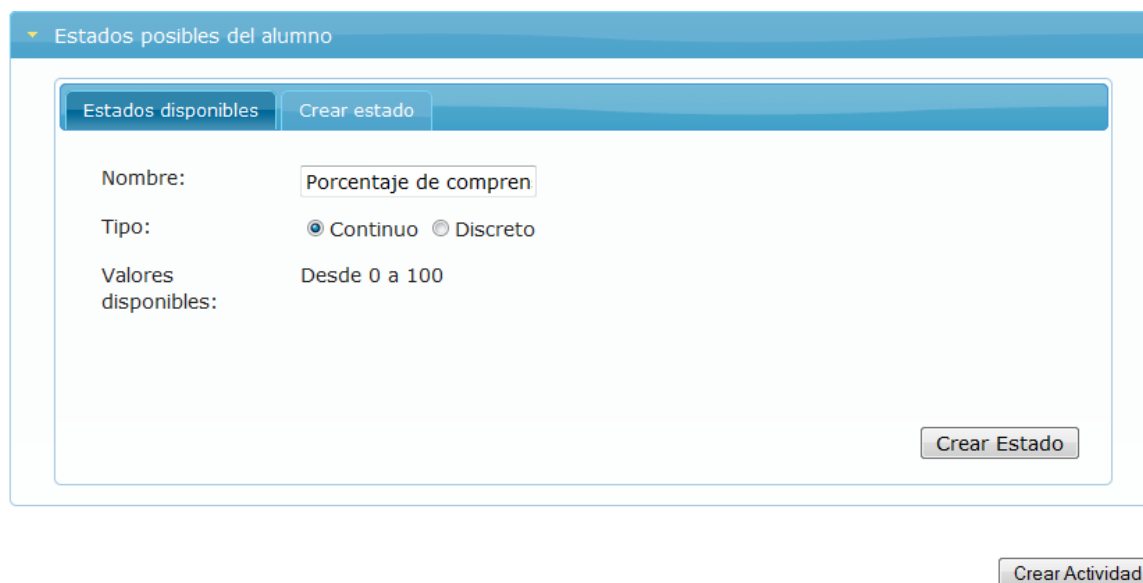


Ilustración 62: Página crear actividad sección 3.2

Para finalizar con el proceso de creación de actividad se debe pulsar sobre el botón crear actividad.

9.1.3.11 Crear *lecture*

La creación de un *lecture* se realiza en dos pasos, primero se especifica la información del *lecture* y luego las actividades que forman el *lecture*. Una vez introducida la información del paso uno, se pulsa el botón siguiente.

En esta página también se muestra los posibles estados en los que puede estar un *lecture*, por defecto todos los *lectures* se crean con estado pendiente de publicar y es necesario que el profesor modifique este estado a publicado para ser mostrado en la lista de *lectures* del profesor y poder ser iniciado durante una clase magistral.



Ilustración 63: Página creación *lecture* paso 1

En esta pagina se muestra un listado paginado con todas las actividades disponibles en el sistema, el paginado se activa automáticamente cuando hay mas de 10 actividades y la paginación se realiza en múltiplos de 10. Para consultar la información de la actividad se debe colocar el puntero del ratón sobre “+Info” y se mostrara una ventana con toda la información de la actividad.

Gestión lista de activiades del Lecture

Seleccione o cree una actividad para el lecture, si todo esta correctamente pulse finalizar

Actividades disponibles
Crear actividad

[+Info](#) Actividad 1

[+Info](#) Actividad 2

Tipo Profesor

Conceptos y objetivos:

- Con: Paginas web
- Obj: Repasar

Des:

- recordatorio clase anterior

Añadir actividad seleccionada

Ilustración 64: Detalle de actividad

Para añadir una actividad al *lecture*, se debe seleccionar la actividad y pulsar el botón añadir actividad seleccionada, automáticamente aparecerá a pi de la pagina la lista de actividades que forman el *lecture*, esta lista permite reordenar las actividades para ello hay que seleccionarlasy arrastrarlas a la posición deseada, una ves ordenado se debe pulsar el botón validar orden de actividades.

Gestión lista de activiades del Lecture

Seleccione o cree una actividad para el lecture, si todo esta correctamente pulse finalizar

Actividades disponibles
Crear actividad

[+Info](#) Actividad 1

[+Info](#) Actividad 2

Añadir actividad seleccionada

Lista de actividades del lechure:

Se puede arrastar una actividad para cambiar el orden

Validar orden actividades

↕
+Info Actividad 2

Eliminar

↕
+Info Actividad 1

Eliminar

Ilustración 65: Lista de actividades *lecture*

Si la actividad deseada no se encuentra entre las actividades disponibles, se puede crear una nueva actividad, se selecciona la pestaña de crear actividad y se muestra una sección similar a la página de creación de actividad, la funcionalidad de esta sección es la misma que la de la página descrita anteriormente. Una vez especificada toda la información de la actividad, se debe pulsar el botón crear actividad, la actividad se crea en el sistema y se añadirá automáticamente a la lista de actividades del *lecture* ocupando la siguiente posición



Ilustración 66: Crear nueva actividad

Por último se pulsa el botón finalizar se guarda toda la información del *lecture* en el sistema

Lista de actividades del *lecture*:

Se puede arrastrar una actividad para cambiar el orden

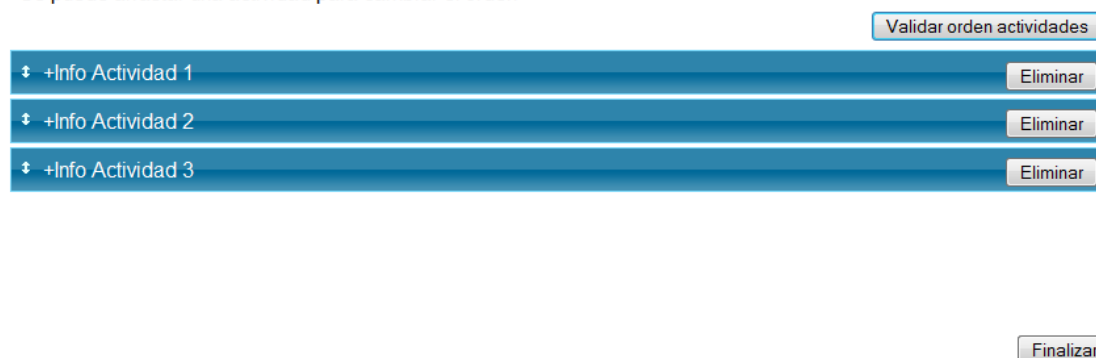


Ilustración 67: Finalizar creación *lecture*

9.1.3.12 Buscar *lecture*

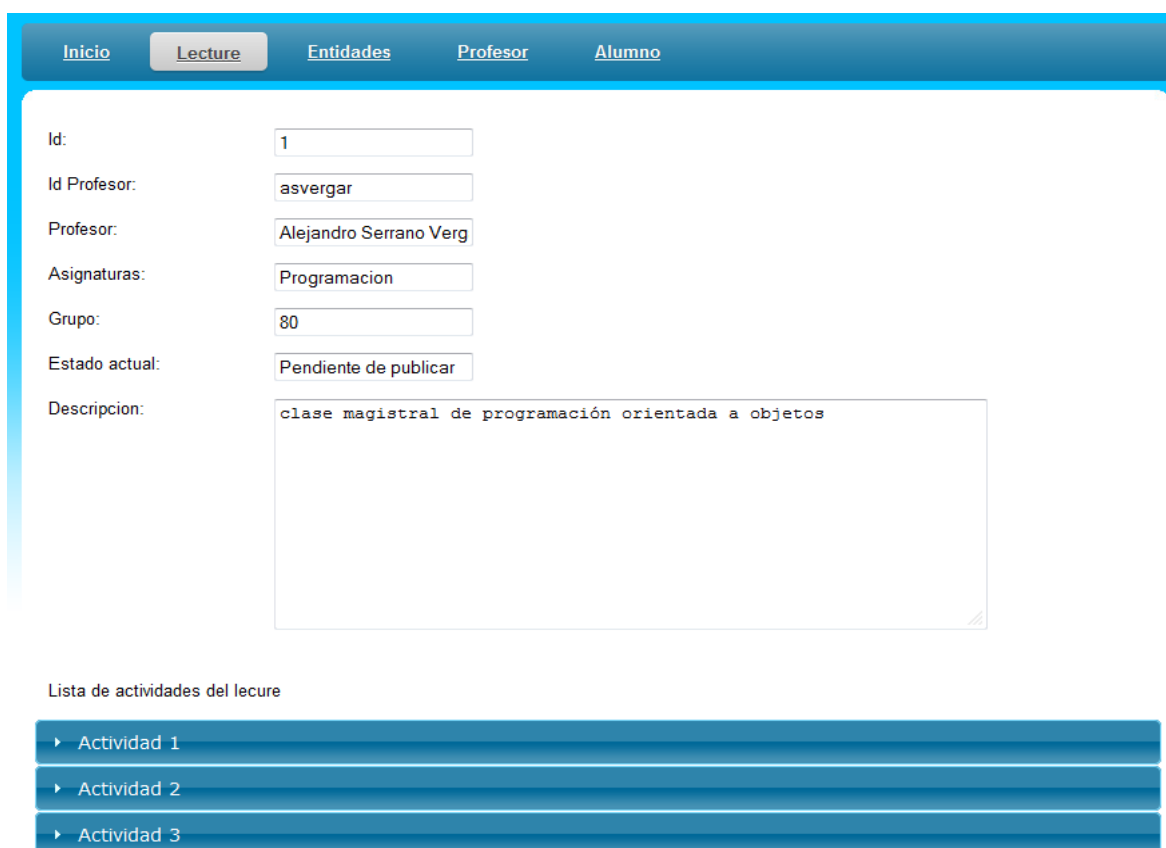
En esta página se puede realizar una búsqueda de los *lectures* creados en el sistema, la búsqueda se puede realizar por cualquiera de los parámetros y el resultado de la búsqueda se muestra en una lista al pie de la página.



Ilustración 68: Página búsqueda *lecture*

9.1.3.13 Ver detalle *lecture*

Para acceder al detalle de un *lecture* es necesario seleccionar uno de los *lectures* que se obtienen al realizar una búsqueda. Esta pagina muestra toda la información de un *lecture*, también muestra un listado con las actividades que forman en *lecture* y se muestra en orden de creación y si se quiere consultar la información de las actividades es necesario seleccionar la actividad y se mostrara toda la información de esa actividad



Inicio **Lecture** Entidades Profesor Alumno

Id: 1

Id Profesor: asvergar

Profesor: Alejandro Serrano Verg

Asignaturas: Programacion

Grupo: 80

Estado actual: Pendiente de publicar

Descripción: clase magistral de programación orientada a objetos

Lista de actividades del lecture

- ▶ Actividad 1
- ▶ Actividad 2
- ▶ Actividad 3

Ilustración 69: Página detalle *lecture*

9.1.3.14 Modificar *lecture*

Para realizar una modificación de un *lecture* primer es necesario seleccionar el *lecture* de la lista que se obtiene tras realizar una búsqueda en la sección de modificación. La modificación de un *lecture* se realiza en dos pasos al igual que la creación, en el primer paso se muestra una la información de un *lecture* (profesor, asignatura, etc.). Este paso es importante ya que aquí se muestra el estado en el que se encuentra el *lecture* y como se había dicho antes, es necesario modificar el estado a publicado para que se muestre en la pagina principal del profesor. Aquí también se puede cambiar el estado a un *lecture* que este finalizado en caso que se quiera volver a utilizar.

Una ves que realizado los cambios, se debe pulsar el botón siguiente para pasar al siguiente paso.

Modificación de Lecture

[Inicio](#) [Lecture](#) [Entidades](#) [Profesor](#) [Alumno](#)

Id profesor:

asvergar

Asignatura :

Programacion

Grupo :

80

Asignatura nueva:

Seleccionar una asignatura

Grupo nuevo:

Antes debes seleccionar una asignatura

Estado actual lecture:

Pendiente de publicar

Descripción:

clase magistral de programación orientada a objetos

[Estados posibles del lecture](#)

[Siguiente](#)

Ilustración 70: Página modificación *lecture* paso 1

En el segundo paso se muestra el listado de actividades que forman el *lecture*, la funcionalidad de esta pagina es igual que la pagina del segundo paso del proceso de creación de un *lecture*. Se muestra un listado paginado de las actividades disponibles y un listado con las actividades del *lecture* a pie de página. En esta página se pueden añadir o eliminar nuevas actividades a *lecture*, seleccionando una nueva actividad de la lista de actividades y pulsando el botón añadir actividad, esa actividad se añadirá al final de la lista y será la ultima en la secuencia de actividades.

Si se quiere modificar el orden de las actividades basta con seleccionar la actividad y arrastrar la actividad a la posición deseada, una vez realizado la modificación, se debe pulsar el botón validar orden de actividades para confirmar el cambio. Si se quiere eliminar la actividad de la lista basta con pulsar el botón eliminar. Si la actividad deseada no se encuentra en la lista, se puede crear una nueva actividad de la misma manera que se ha descrito antes.

Por último se debe pulsar el botón finalizar para terminar con la modificación y volver a la pagina de inicio del administrador.

Gestión lista de actividades del Lecture

Seleccione o cree una actividad para el lecture, si todo esta correctamente pulse finalizar

Actividades disponibles

Crear actividad

[+Info](#) Actividad 1

[+Info](#) Actividad 2

[+Info](#) Actividad 3

Añadir actividad seleccionada

Lista de actividades del lecture:

Se puede arrastar una actividad para cambiar el orden

Validar orden actividades

⤴ +Info Actividad 3

Eliminar

⤴ +Info Actividad 1

Eliminar

⤴ +Info Actividad 2

Eliminar

Ilustración 71: Página modificación *lecture* paso 2

9.1.4 Guía de profesor

Para acceder a la página de inicio de sesión del profesor, se accede a través de la siguiente ruta:

<http://localhost:8081/Lecture.v2>

Bienvenido a Lecture

Login

Introduzca su usuario:

Introduzca su contraseña:

Login

(c) 2012 Proyecto fin de carrera. LECTURE.

Ilustración 72: Página inicio sesión profesor

La página de inicio del profesor presenta las opciones disponibles que puede hacer el profesor, estas opciones se muestran agrupadas por categorías y son las siguientes:

- *Lecture*
 - Crear
 - Consultar
 - Modificar

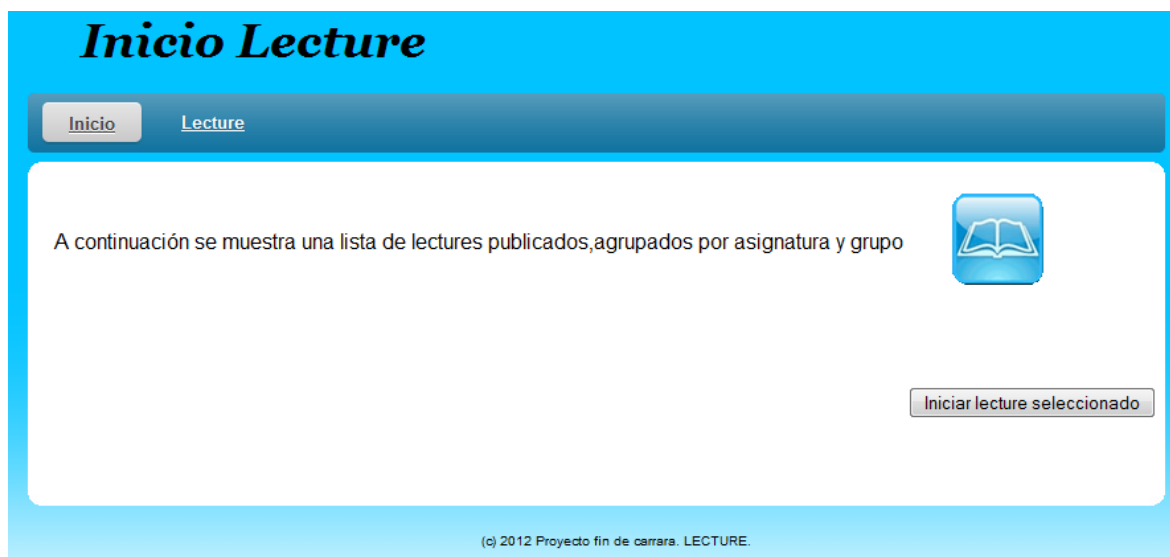


Ilustración 73: Página principal profesor 1

En esta página también se muestran los *lectures* publicados del profesor, se muestran agrupados por asignatura y grupo, si el profesor no tiene ningún *lecture* en estado publicado no se muestra nada.

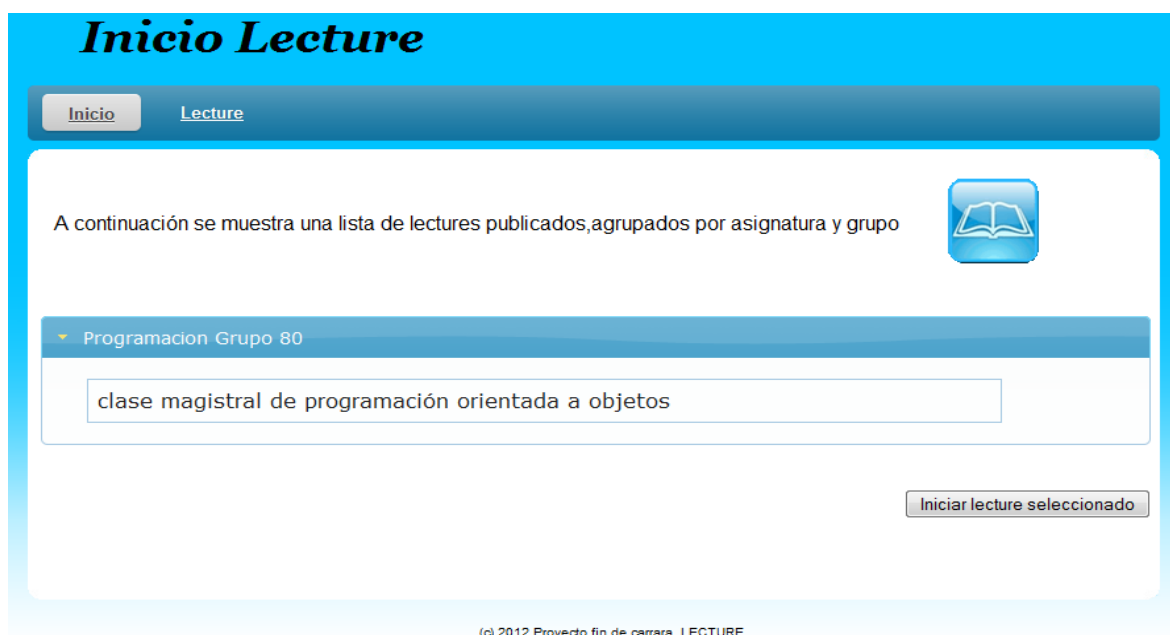


Ilustración 74: Página principal profesor 2

9.1.4.1 Crear *lecture*

El proceso de creación de *lecture* por parte del profesor es igual que la del administrador con la única diferencia que de que en esta pagina no es necesario especificar el id del profesor ya que este se asigna por defecto.

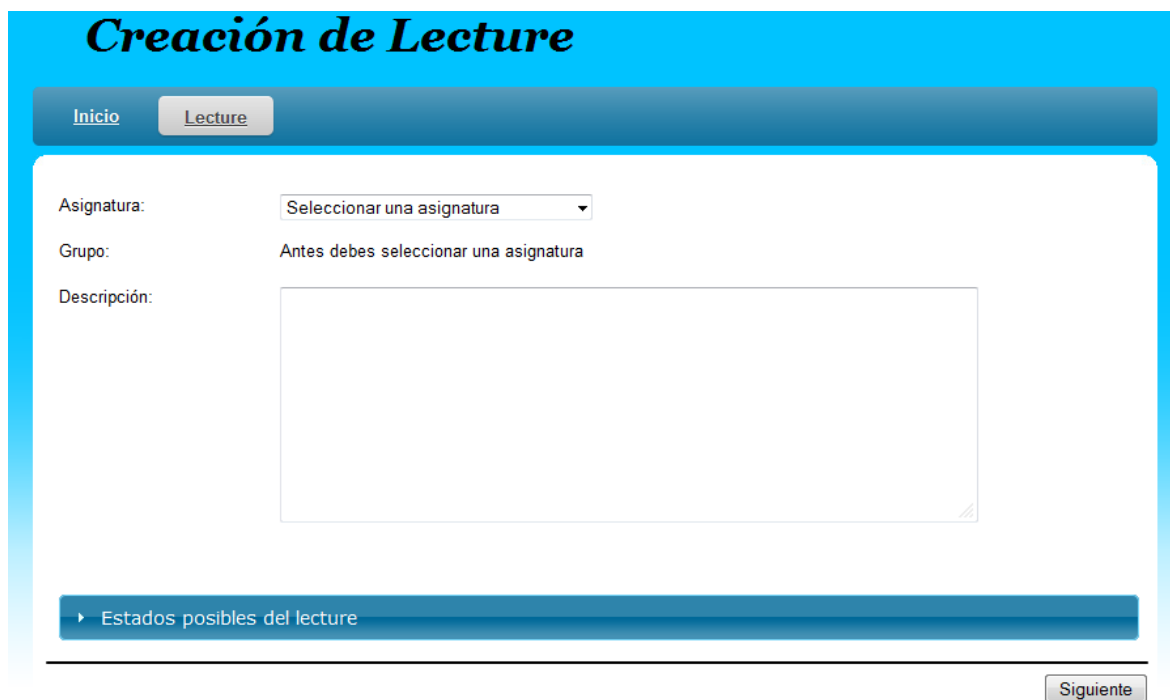


Ilustración 75: Página crear *lecture* profesor

9.1.4.2 Buscar *lecture*

El proceso de búsqueda es igual que el proceso que realiza el administrador, al igual que el caso anterior el id del profesor se introduce por defecto en los criterios de búsqueda.




Ilustración 76: Página buscar *lecture* profesor

9.1.4.3 Ver detalle *lecture*

Este proceso se realiza igual que en el caso del administrador

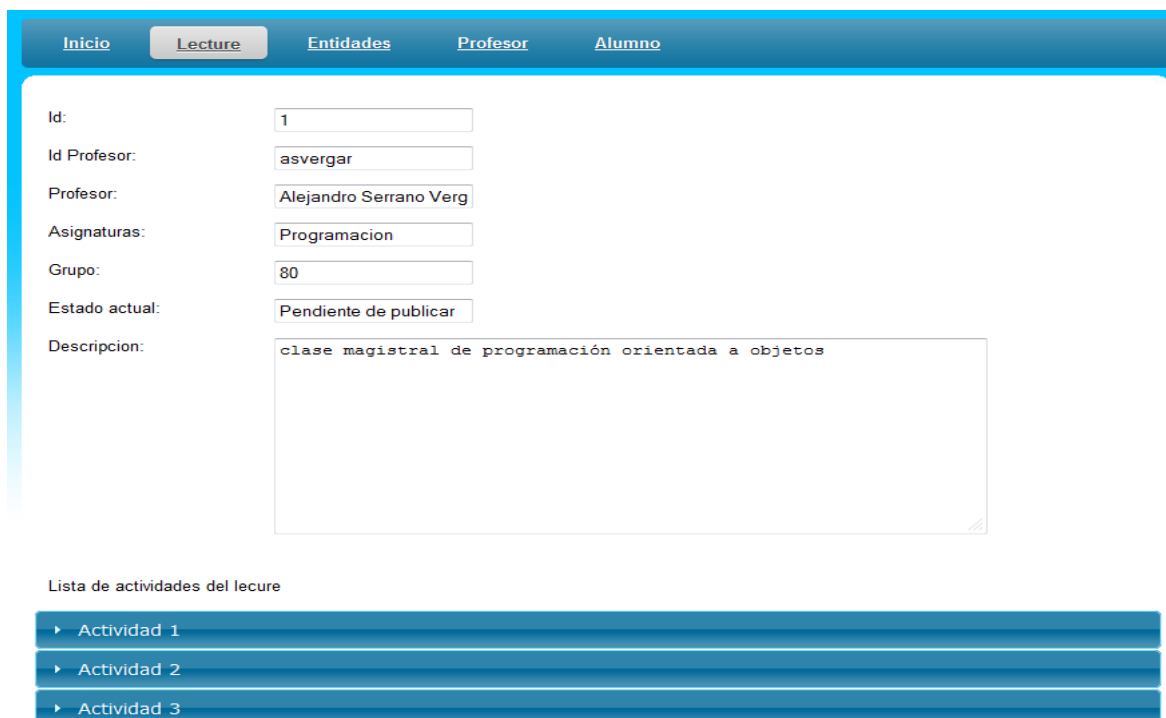


Ilustración 77: Página detalle *lecture* profesor

9.1.4.4 Modificar *lecture*

Este proceso se realiza igual que en el caso del administrador



Ilustración 78: Página modificar *lecture* profesor paso 1

Gestión lista de actividades del Lecture

Seleccione o cree una actividad para el lecture, si todo esta correctamente pulse finalizar

Actividades disponibles

Crear actividad

+Info Actividad 1

+Info Actividad 2

+Info Actividad 3

Añadir actividad seleccionada

Lista de actividades del lecture:

Se puede arrastar una actividad para cambiar el orden

Validar orden actividades

↕ +Info Actividad 1	Eliminar
↕ +Info Actividad 2	Eliminar
↕ +Info Actividad 3	Eliminar

Ilustración 79: Pagina modificar *lecture* profesor paso 2

9.1.4.5 Iniciar *lecture*

Para iniciar un *lecture* es necesario que se seleccione el *lecture* de la lista de *lectures* publicados, esta lista se encuentra en la página principal y se muestra agrupada por asignatura y grupo. Una ves seleccionado el *lecture* se debe pulsar el botón iniciar

Inicio Lecture

Inicio

Lecture

A continuación se muestra una lista de lectures publicados, agrupados por asignatura y grupo

Programacion Grupo 80

clase magistral de programación orientada a objetos

Iniciar lecture seleccionado

(c) 2012 Proyecto fin de carrera. LECTURE

Ilustración 80: Inicio navegación *lecture*

A continuación se muestra la página con la secuencia de lista de actividades ordenadas de arriba hacia abajo, en este momento el *lecture* se encuentra en proceso y los alumnos podrán acceder a él desde su dispositivo móvil.

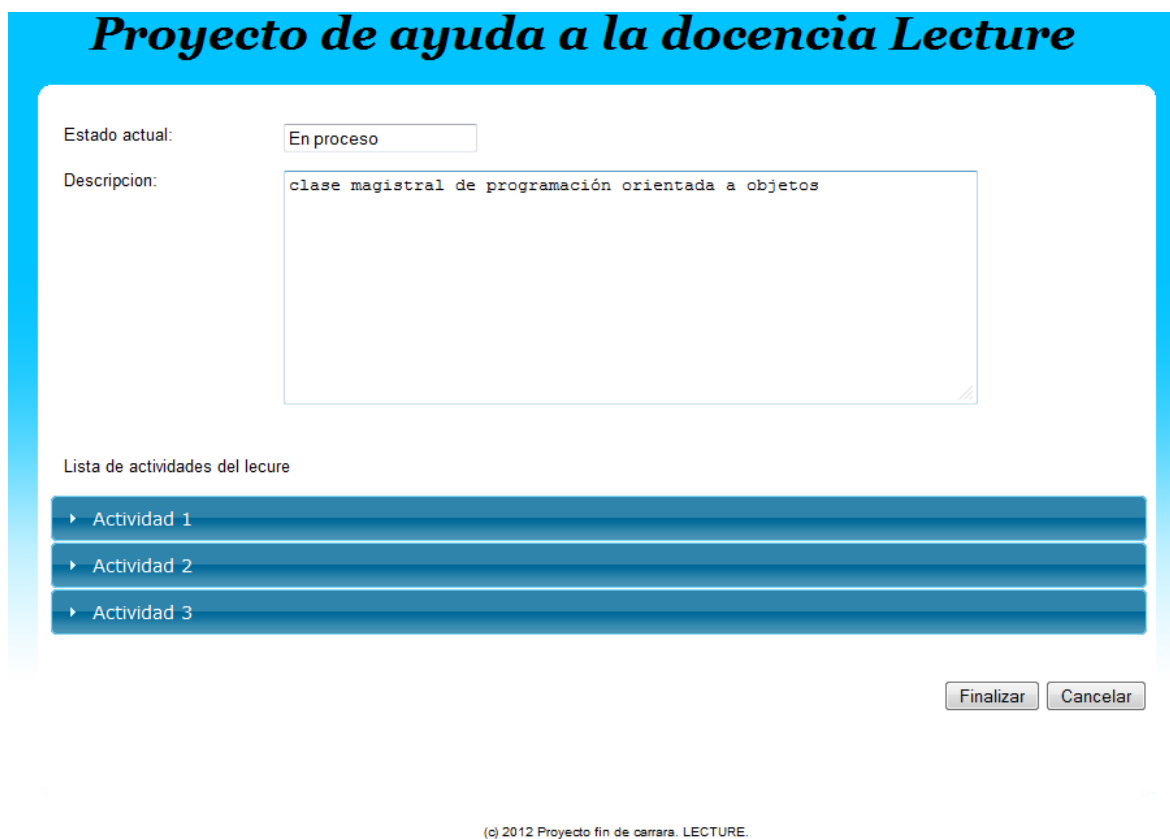


Ilustración 81: Página navegación *lecture*

Para marcar una actividad como empezada se debe seleccionar la actividad. Una vez realizada esta acción la actividad se desplegará mostrando toda la información asociada a la misma y automáticamente se cambiará su estado a empezada. En esta página solo una actividad puede estar desplegada y por tanto solo esa actividad estará con su estado “empezado”. Cuando se seleccione otra actividad, la actividad anterior se cerrará y automáticamente se cambiará su estado a finalizada. El profesor puede volver a abrir una actividad finalizada tantas veces como se desee.

Lista de actividades del lecture

▶ Actividad 1

Tipo: Alumno

Estado actual actividad: Empezado

Siguiente estado actividad:

Conceptos y objetivos:

- Con: Paginas web
- Obj: Examinar

Estados de comprension del alumno:

- Desde 0 a 100 %

Descripción:

- introducción

▶ Actividad 2

▶ Actividad 3

Ilustración 82: Despliegue detalle de actividad

Por ultimo cuando se pulse el botón finalizar el *lecture* y todas sus actividades pasaran a su estado final y se volverá a la pagina de inicio

Lista de actividades del lecture

▶ Actividad 1

▶ Actividad 2

▼ Actividad 3

Tipo: Alumno

Estado actual actividad: Empezado

Siguiente estado actividad:

Conceptos y objetivos:

- Con: Configuracion servlet
- Obj: Explicar

Estados de comprension del alumno:

- Desde 0 a 100 %

Descripción:

- pregunta a los alumnos

Ilustración 83: Finalizar *lecture*

9.1.5 Guía de alumno

Para acceder a la página de inicio de sesión del alumno, se accede a través de la siguiente ruta:

<http://localhost:8081/LectureMobile.v2/>

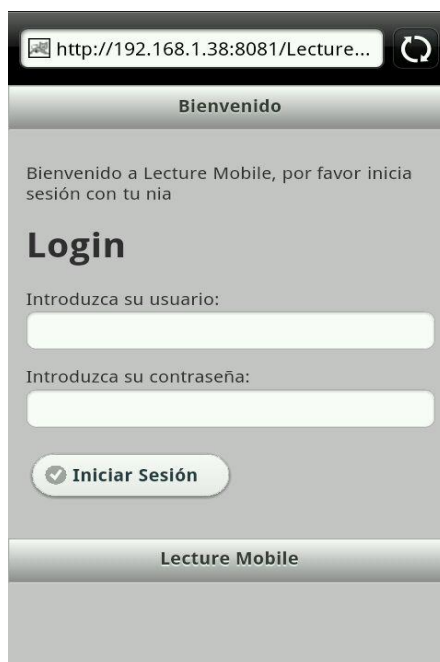


Ilustración 84: Página inicio sesión alumno

La página de inicio del alumno presenta una lista con todas las asignaturas y grupos en los que está matriculado. El alumno debe seleccionar una de sus asignaturas y se mostrará un listado con los *lectures* que se encuentran en ese momento en ejecución en la clase magistral, si no hay ninguno se muestra un mensaje informativo



Ilustración 85: Página principal alumno

9.1.5.1 Consulta de *lectures* disponibles

Para consultar los *lectures* disponibles, el profesor debe haber iniciado un *lecture* y estar en ejecución, solo entonces el alumno podrá seleccionar una de las asignaturas en las que esta matriculado y consultar el *lecture* que esta en ejecución



Ilustración 86: Lista de *lectures* disponibles de la asignatura

9.1.5.2 Iniciar navegación

Seleccionado el *lecture* de la lista de *lectures* disponibles se podrá acceder a él, automáticamente se cargara la primera actividad que no este en estado finalizada. En el caso de que ninguna actividad este todavía en ejecución se mostrara un mensaje informando

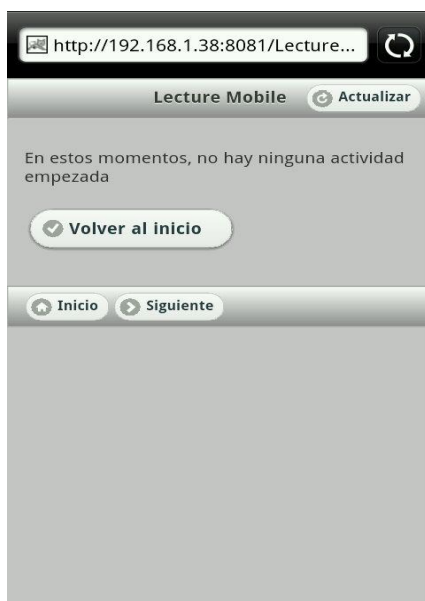


Ilustración 87: Mensaje de actividad no empezada

Esta página dispone de un botón para actualizar la navegación del alumno, lo que hace es consultar que actividad esta en ejecución y cargarla en pantalla, también dispone de una lista con todas las actividades del *lecture* para que el alumno pueda ir directamente a la actividad que desee, esta lista solo permite acceder a las actividades cuyo estado no sea finalizado. A pie de página también se puede observar que dispone de un botón inicio, el cual permite abandonar la navegación y volver a la página principal del alumno donde se encuentran la lista de asignaturas y dos botones de navegación (anterior y siguiente) que sirven para pasar de una actividad a otra siempre y cuando no estén en estado finalizado

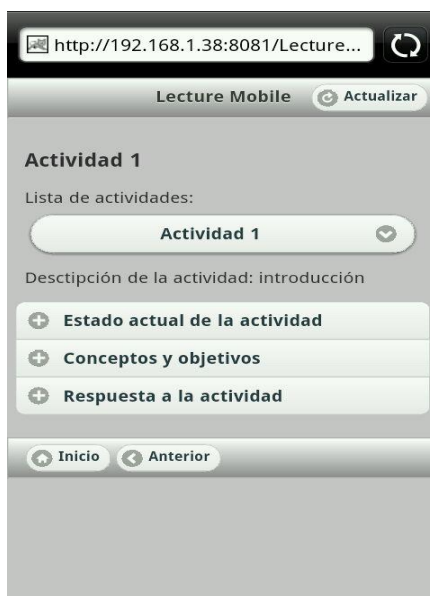


Ilustración 88: Página de actividad empezada

En esta muestra toda la información de la actividad agrupadas en pestañas despegables que el alumno puede seleccionar para consultar

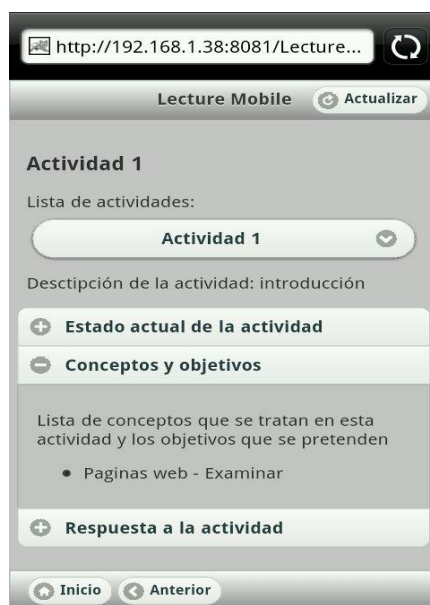


Ilustración 89: Despliegue información actividad

9.1.5.3 Enviar respuesta a la actividad

El alumno puede enviarla respuesta de la actividad, para ello debe acceder a la sección de respuesta de la actividad, seleccionar o introducir la respuesta y pulsar el botón enviar. El alumno puede enviar la respuesta tantas veces como desee

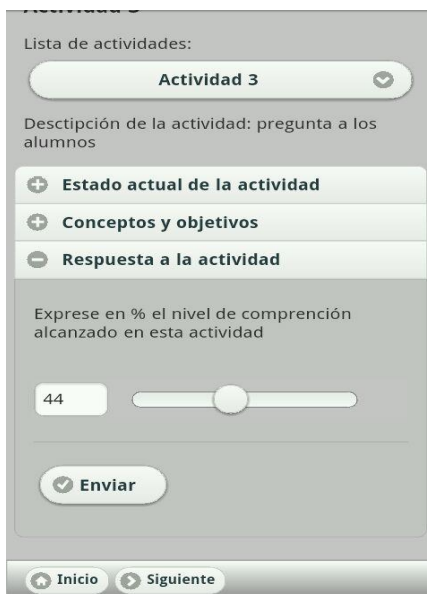


Ilustración 90: Enviar respuesta a la actividad



10 Referencias y bibliografía

- [1] How to plan and deliver lectures - <http://www.nalanda.nitc.ac.in/misc/general/ciced/Ch05.html>
- [2] Bligh, D.: What's the use of *lectures*?. Exeter, England: Intellect. 1998
- [3] CRSs - <http://cft.vanderbilt.edu/teaching-guides/technology/clickers/>
- [4] J2EE - <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>
- [5] Web 2.0 - <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web2/>
- [6] HTML - <http://www.misrespuestas.com/que-es-html.html>
- [7] WV3 - <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebMovil>
- [8] HTML5 - <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html5.html>
- [9] CSS 3 - <http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-css3.html>
- [10] Eclipse - <http://www.eclipse.org/org/index.php>
- [11] Eclipse license - <http://www.eclipse.org/legal/epl-v10.html>
- [12] GNU - <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html>
- [13] <http://petra.euitio.uniovi.es/~i1893878/pmwiki/pmwiki.php?n=Implementacion.Eclipse>
- [14] Mysql - <http://www.mysql.com/>



- [15] MySQL: The world's most popular open source database 2011 MYSQL.COM.
- [16] jQueryUI - <http://jquery.com/>
- [17]jQuery Mobile - <http://jquerymobile.com/>
- [18] Jpa - <http://luchorondon.blogspot.com.es/2009/04/jpa-java-persistence-api.html>
- [19]Java SE - <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/index.html>
- [20]Java EE - <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview/index.html>
- [21]JDBC - <http://es.scribd.com/doc/51578374/2/%C2%BFQue-es-JDBC>
- [22]POJO - <http://rahsuarez.wordpress.com/2010/03/18/pojos-en-java-web/>
- [23] UML - <http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/aydoo/uml.html>
- [24] MVC - <http://www.eugeniahahit.com/mvc/>
- [25]Modelo conceptual - <http://www.jorgesanchez.net/bd/disenioBD.pdf>